

- [9] Friedman SD, Castañeda E, Hodge GK. Long-term monoamine depletion, differential recovery, and subtle behavioral impairment following methamphetamine-induced neurotoxicity. *pharmacol Biochem Behav* 1998, 61(1): 35-44.
- [10] Völlm BA, de Araujo IE, Cowen PJ, et al. Methamphetamine activates reward circuitry in drug-naïve human subjects. *Neuropsychopharmacology*, 2004, 29(9): 1715-1722.
- [11] Fowler JS, Volkow ND, Wang GJ, et al. Inhibition of monoamine oxidase B in the brains of smokers. *Nature*, 1996, 379(6567): 733-736.
- [12] Due DL, Huettel SA, Hall WG, et al. Activation in mesolimbic and visuospatial neural circuits elicited by smoking cues: evidence from functional magnetic resonance imaging. *Am J Psychiatry*, 2002, 159(6): 954-960.
- [13] Kling MA, Carson RE, Borg L, et al. Opioid receptor imaging with positron emission tomography and [<sup>18</sup>F]cyclofex in long-term, methadone-treated former heroin addicts. *J Pharmacol Exp Ther*, 2000, 295(3): 1070-1076.
- [14] Melichar JK, Hume SP, Williams TM, et al. Using [<sup>11</sup>C] diprenorphine to image opioid receptor occupancy by methadone in opioid addiction: clinical and preclinical studies. *J Pharmacol Exp Ther*, 2005, 312(1): 309-315.
- [15] Weiss F, Lorang MT, Bloom FE, et al. Oral alcohol self-administration stimulates dopamine release in the rat nucleus accumbens: genetic and motivational determinants. *J Pharmacol Exp Ther*, 1993, 267(1): 250-258.
- [16] George MS, Anton RF, Bloomer C, et al. Activation of prefrontal cortex and anterior thalamus in alcoholic subjects on exposure to alcohol-specific cues. *Arch Gen Psychiatry*, 2001, 58(4): 345-352.

(收稿日期: 2009-01-24)

## SPECT-CT 在临床肿瘤学中的应用

孟德刚 孙晓光 黄钢

**【摘要】** 鉴于 PET-CT 应用的巨大成功, 人们对与其类似的 SPECT-CT 的兴趣越来越大。SPECT-CT 实现了 SPECT 功能信息与 CT 解剖信息的同机融合, 大大提高了诊断的敏感性和特异性。该文综述 SPECT-CT 的一些特点及目前在内分泌肿瘤、前哨淋巴结、肿瘤骨转移、淋巴瘤等方面的应用价值。

**【关键词】** 体层摄影术, 发射型计算机, 单光子; 计算机体层成像, X 线计算机; 肿瘤

### The applications of SPECT-CT in clinical oncology

MENG De-gang, SUN Xiao-guang, HUANG Gang

(Department of Nuclear Medicine, Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai JiaoTong University, Shanghai 200127, China)

**【Abstract】** In view of the great success of integrated PET-CT scanners, there is an increasing interest in its "cousin"—SPECT-CT systems. SPECT-CT can fuse the function information by SPECT and the anatomy information by CT in the same machine, which enhanced the diagnosis sensitivity and the specificity greatly. This article summarized SPECT-CT some characteristics and the current clinical applications in the endocrine tumor, sentinel node, bone metastasis and lymphoma, et al.

**【Key words】** Tomography, emission-computed, single-photon; Tomography, X-ray computed; Neoplasms

自 2001 年 PET-CT 引入临床后, 它已成为发展最快的显像模式, CT 的融合进一步改善了 PET 的诊断, 使功能显像更多地被接受。近年来, SPECT-CT 开始出现并已在世界范围内安装使用<sup>[1]</sup>。

尽管 PET-CT 在肿瘤学方面表现优异, 但鉴于单光子药物应用的广泛性, 有理由相信 SPECT-CT 在肿瘤诊断、疗效检测及预后等方面一样大有可为。

### 1 SPECT-CT 概述

相对于价格昂贵的 PET-CT 而言, SPECT-CT 因其较高的性价比和广泛的用途, 成为实用的分子及功能影像学设备。就配置而言, 此融合显像机器

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2009.04.007

基金项目: 1. 上海市重点学科建设项目 (S30203); 2. 上海市教育委员会科研项目 (07ZZ34)

作者单位: 200127, 上海交通大学医学院附属仁济医院核医学科

通信作者: 孙晓光 (E-mail: xgsun@vip.sina.com)

经历了 SPECT 从单探头到双探头再到多探头, CT 从低剂量 CT (仅用于衰减校正和定位) 到诊断 CT 及多层螺旋 CT 的过程<sup>[2]</sup>。

最初 Lang 等<sup>[3]</sup>证实, CT 数据能用于衰减校正, 能对放射性示踪剂的摄取进行优化。他们还发明了一个能够同时进行 CT 和 SPECT 采集的系统。1999 年, GE 公司率先把这项技术转化成一台商业 SPECT-CT 设备——Hawkeye。它在同一个机架上包含了一个双探头的碘化钠晶体的  $\gamma$  照相机和一个扇束技术的 X 线球管(能在最大 2.5 mA 的球管电流下产生低剂量 CT)。此机器能提供准确的解剖定位及融合图像, CT 还能对透射数据进行高质量的校正。总之, 整合 CT 在 SPECT-CT 中作用巨大: 既能对 SPECT 图像进行衰减校正, 缩短了检查时间, 提高了诊断准确度; 又能提供精确的解剖定位, 减少单纯 SPECT 的假阳性与假阴性结果; 此外由于 CT 的时间分辨率高, 可以应用门控技术以提高图像融合的准确度。现在各大制造商不断把高诊断级别的螺旋 CT 整合到机器中, 使融合图像的质量达到了放射科的水准, 除能提供高分辨率图像以满足临床诊断需要外, 还可应用 CT 中的三维技术、血管造影、CT 灌注及仿真内窥镜等技术, 实现多方面的临床应用。

SPECT-CT 在采集图像时, 往往由于显像目的及所用药物的不同, 其具体操作和相关参数也不尽相同。一般先行平面显像, 之后根据需要进行 CT 和 SPECT 融合体层显像。融合体层显像的步骤有: ①CT 定位像: 利用 X 线投射图, 根据平面显像结果确定检查部位; ②螺旋 CT 扫描, 扫描同时进行 CT 图像融合及衰减校正; ③SPECT 扫描; ④分别重建 CT 及 SPECT 图像; ⑤应用机器自带软件行 SPECT-CT 图像融合<sup>[4]</sup>。可能在不同设备中具体操作有差别, 但一般需要完成这 5 个步骤。

## 2 SPECT-CT 在临床肿瘤学中的应用

### 2.1 内分泌肿瘤 SPECT-CT

内分泌肿瘤起源于垂体、甲状腺、甲状旁腺、肾上腺、胰腺等腺体的内分泌岛, 或散在分布于胃肠道和呼吸道壁上的神经内分泌细胞, 占所有肿瘤的 2%, 手术切除是其惟一有效的治疗方式, 所以准确的术前分期至关重要。由于内分泌肿瘤的原发灶通常很小, 传统影像学诊断容易漏诊, 而功能显

像, 尤其是融合显像能对这些肿瘤准确定位和分期。

#### 2.1.1 神经内分泌瘤

目前, 神经内分泌肿瘤的显像基本以生长抑素受体及其类似物、肾上腺能神经递质类似物间碘苄胍显像为主。神经内分泌瘤会大量表达生长抑素受体, 应用核素标记生长抑素类似物(如  $^{131}\text{I}$ -奥曲肽,  $^{111}\text{In}$ -喷曲肽等)可以对神经内分泌瘤进行核素扫描, 其在定位肿瘤方面比 CT 灵敏度高, 能提供更为有用的预后信息, 有助于确定那些能从核素标记的生长抑素类似物治疗中受益的患者。但是, 由于缺少准确的解剖参考来解释图像, 难以排除生理摄取位置的病变可能, 导致其特异性大为减低。SPECT-CT 融合显像则显著改善了上述缺点。Even-Sapir 等<sup>[5]</sup>研究表明, SPECT-CT 改进了 62.5% (5/8) 的摄取定位, 确定了额外的病灶, 准确评估了肿瘤的侵犯范围, 改变了原先的手术方式, 使 1/3 患者的临床处理得到改变。Hillel 等<sup>[6]</sup>通过对 29 例患类癌或其他神经内分泌瘤的患者的研究也证实, SPECT-CT 对于治疗策略有重大影响。Castaldi 等<sup>[7]</sup>应用  $^{111}\text{In}$ -二亚乙基三胺五乙酸 (diethylenetriamine pentaacetic acid, DTPA)-奥曲肽对 54 例疑有神经内分泌瘤的患者行 SPECT-CT, 结果融合图像改善了 42.6% (23/54) 患者的图像解释, 为 20 例患者提供了准确的解剖定位, 并排除了 5 例患者的生理性摄取。

与 PET-CT 相比, 如果肿瘤不摄取  $^{18}\text{F}$ -氟脱氧葡萄糖的话, SPECT-CT 无疑是一种更为经济实用的选择。而肿瘤本身的状况(例如: 是否表达相关受体及其数量情况、是否能摄取这些神经递质的类似物等)直接影响了 SPECT-CT 的诊断效率。

#### 2.1.2 分化型甲状腺癌

分化型甲状腺癌(滤泡型和乳头状)是一类最常见的神经内分泌瘤, 通常预后较好。 $^{131}\text{I}$  全身平面扫描和 SPECT 可以检测到常规影像学难以发现的残留灶、复发灶或转移灶, 但由于缺少固有解剖标志, 其特异性较低, 对于经常存在的生理性摄取常被误认为是转移病灶。SPECT-CT 应用整合的  $\gamma$ -照相机增加了  $^{131}\text{I}$  扫描的敏感性和特异性。Tharp 等<sup>[8]</sup>研究表明, 通过区分生理摄取、准确定位骨骼上的病理摄取、区分残余甲状腺组织和局部结节病灶等, 使 57% 患者的诊断准确性得到提高。Ruf 等<sup>[9]</sup>对 41 个全身  $^{131}\text{I}$  显像平片不能确定的病灶行

SPECT-CT, 结果有 95% 的病灶得以准确区分, 改进了 44% 的解剖定位; SPECT-CT 对其中 25% 的患者有所贡献。最近, Spanu 等<sup>[10]</sup> 通过对一个包括 117 例分化型甲状腺癌患者的回顾性分析表明, SPECT-CT 改善了 67.8% 的平面显像的解释, 改变了 35.6% 阳性患者的治疗方案, 并使 20.3% 的、只有一个良性病灶或生理性摄取的患者免于不恰当的治疗。

### 2.1.3 甲状旁腺腺瘤

原发性甲状旁腺功能亢进的一个主要原因即是孤立性甲状旁腺腺瘤所致。随着甲状旁腺微创切除术的发展, 其术前显像和准确定位变得愈发重要。<sup>99m</sup>Tc-甲氧基异丁基胍(<sup>99m</sup>Tc-sestamibi, <sup>99m</sup>Tc-MIBI) 显像的敏感性高, 但难以提供详细的解剖信息。Lavelly 等<sup>[11]</sup> 对 110 例甲状旁腺亢进患者比较了单相和双相的 <sup>99m</sup>Tc-MIBI 甲状旁腺平面显像、SPECT 及 SPECT-CT 的诊断效能: 双相显像比单相早期或延迟显像更为准确; 早期 SPECT-CT 合并任何延迟显像(平面扫描或 SPECT) 在敏感性、曲线下面积和阳性预测值方面都优于双相平面扫描或双相 SPECT; SPECT-CT 早期显像的敏感性和阳性预测值都显著高于延迟显像。作者因而断定, SPECT-CT 对于准确描述甲状旁腺是一个有价值的工具。但 Ruf 等<sup>[12]</sup> 报道, 经过衰减校正的 <sup>99m</sup>Tc-MIBI SPECT-CT 的敏感性仅仅稍高于非衰减校正的 SPECT-CT。同样, Gayed 等<sup>[13]</sup> 也报道了 SPECT-CT 的局限性。鉴于这些不一致的报道, SPECT-CT 在甲状腺腺瘤中的确切作用尚不明确, 仍然需要进一步的研究来证实。

### 2.2 前哨淋巴结 SPECT-CT

准确的淋巴结分期对于肿瘤患者制定合适的治疗计划至关重要, 前哨淋巴结活检已成为多种肿瘤术中分期的一种重要手段。术前淋巴闪烁造影结合术中蓝染料描绘已被证实对前哨淋巴结的准确定位相当可行。许多研究已经显示, 核素显像在黑色素瘤、乳腺癌、头颈部鳞癌、宫颈癌及侵袭性膀胱癌等肿瘤患者中能有效地寻找到前哨淋巴结, 而对于骨盆、纵膈或者头颈部的前哨淋巴结的检出, SPECT-CT 无疑是个更有价值的工具。Husarik 等<sup>[14]</sup> 对 41 例乳腺癌患者行前哨淋巴结淋巴扫描, 结果其中 34 例患者改进了准确度, 尤其是准确定位了涉及的淋巴结, 此外还证实了平面扫描没有发现的

靠近注射点的前哨淋巴结。Wagner 等<sup>[15]</sup> 在 30 例头颈部肿瘤患者中应用 SPECT-CT 证实了 22% 的、单独平面扫描未发现的额外前哨淋巴结。近来, SPECT-CT 还被用于浸润性膀胱癌和前列腺癌的前哨淋巴结扫描, 而且结果优于骨盆显像。以上这些研究结果均表明 SPECT-CT 用于前哨淋巴结的检查将大有可为。

### 2.3 肿瘤骨转移 SPECT-CT

肿瘤患者中约 30% 会发生骨转移, 乳腺癌、前列腺癌和肺癌是最常发生骨转移的 3 种原发肿瘤。尽早准确地发现骨转移对于准确分期和开始合适的治疗至关重要。筛选骨转移和评估疗效是 <sup>99m</sup>Tc-亚甲基二膦酸盐骨显像最常用的适应证, 其对诊断肿瘤骨转移的灵敏度可以达到 60%~100%。但是, 骨显像特异性很低, 约有 25% 已知恶性肿瘤的患者难以确诊, 需要求助于其他的解剖显像。SPECT 能够解决由于部分结构重叠和平面扫描解剖定位差所导致的问题, 但依旧难以提供一个可靠的诊断。

SPECT-CT 能精确定位常规骨显像的阳性病灶, 其中 CT 能分辨骨质变化, 大大提高了骨良性病变的检出, 降低了骨显像的真假阳性, 显著提高了特异性。对于诊断骨转移是成骨性、溶骨性还是混合性的准确度大为提高, 而对于原发灶不明的肿瘤骨转移, 则有助于寻找原发肿瘤。骨显像对于微小病变或早期转移灵敏度很高, 但 CT 往往难以发现, 融合图像可以引导我们更加注意这类病灶, 借助于 CT 薄层重建或加做 MRI 等, 尽早发现病变或排除恶性可能。Römer 等<sup>[16]</sup> 报道, SPECT 指导的 CT 查明了 90% 的 SPECT 中不明确的骨病变; 63% 的不确定发现被明确定为良性病变, 主要包括骨软骨病、椎关节僵硬、脊椎关节病等。Hoger 等<sup>[17]</sup> 报道, 对于 47 例肿瘤患者的 104 个骨扫描可疑病灶, SPECT-CT 证实了其中 85% 的病灶, 相比单独 SPECT, 前者特异性显著提高(81% vs 19%), 尤其对于脊柱和胸部的可疑病灶。李亚伦等<sup>[18]</sup> 和马全福等<sup>[19]</sup> 也分别应用融合了诊断级 CT 的 SPECT-CT 对难以确诊的骨显像病灶及脊柱单发病灶进行分析, 结果表明融合显像有着巨大的临床应用价值。

### 2.4 淋巴瘤 SPECT-CT

淋巴瘤核素显像能直接用于准确分期, 指导后续治疗效果。对淋巴瘤患者行 <sup>67</sup>Ga-柠檬酸显像已

是一种成熟的技术,但 $^{67}\text{Ga}$ -柠檬酸SPECT和平面显像也受限于某些技术因素,如空间分辨率低、多变的生理摄取、缺少可靠的标志物定位异常浓聚灶等,由此导致 $^{67}\text{Ga}$ -柠檬酸显像在淋巴瘤患者随访中没有被普遍接受。Palumbo等<sup>[20]</sup>应用-柠檬酸SPECT-CT扫描了24例淋巴瘤患者,结果:相比于单独SPECT,前者证实了额外的9个病理摄取点、5个部位生理性摄取,为54%患者中提供了额外的临床信息,改变了33%患者的分期。尽管 $^{67}\text{Ga}$ -柠檬酸SPECT-CT有助于淋巴瘤患者的诊断,但鉴于 $^{18}\text{F}$ -氟脱氧葡萄糖PET-CT的准确性更高,更易于接受,这就意味着SPECT-CT只能在某些尚难于利用PET-CT机构作为一种替代方法。

此外,SPECT-CT对其他肿瘤也展现了一定的临床价值。对于肺癌及孤立性结节的诊断,虽然Schillaci<sup>[21]</sup>尝试用亲肿瘤物质和核素标记的抗体对肺癌和孤立性结节进行SPECT-CT,其结果也提示融合显像在肺癌中可能有作用,但是鉴于PET-CT评估肺癌和孤立性结节的高度准确,SPECT-CT很可能作用有限。刘新峰等<sup>[22]</sup>应用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -奥曲肽对43例肺癌患者行SPECT-CT,结果其诊断的灵敏度、特异度和准确率分别为94.4%、85.7%和93.0%。在脑肿瘤方面,由于大脑的生理性摄取比较高,PET-CT对脑肿瘤评价方面作用有限,一些低级别肿瘤的敏感性较低,而SPECT-CT也许在这些方面有所作为。Filippi等<sup>[23]</sup>应用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -tetrafosmin SPECT-CT研究脑肿瘤,改善了43%单独SPECT的诊断准确度,尤其对于毗邻生理性摄取的病灶。随着高级螺旋CT的整合,诊断性的定量解剖信息与功能信息的融合,SPECT-CT的脑肿瘤应用也许会不断加大。

### 3 存在问题及展望

虽然SPECT-CT功能强大,但毕竟无法实现诊断的完全准确,其两种显像的固有限制依然存在。目前的融合显像虽然是同机硬件融合,但采集并不同步,且SPECT检查时间相对较长,难以确保患者体位的固定,从而无法排除对位配准误差对结果的影响。此外,CT衰减校正的应用是否增大了对患者的有害辐射量,尚需要进一步的研究。在临床实践中,尚需提高医师读片的水平,积累更为丰富的实际经验。鉴于目前临床对于SPECT-CT的认识

相对欠缺,还要积极加强与临床相关科室的合作,以最大限度发挥SPECT-CT的优势。

### 参 考 文 献

- [1] Chowdhury FU, Scarsbrook AF. The role of hybrid SPECT-CT in oncology: current and emerging clinical applications. *Clin Radiol*, 2008, 63(3): 241-251.
- [2] O'Connor MK, Kemp BJ. Single-photon emission computed tomography/computed tomography: basic instrumentation and innovations. *Semin Nucl Med*, 2006, 36(4): 258-266.
- [3] Lang TF, Hasegawa BH, Liew SC, et al. Description of a prototype emission-transmission computed tomography imaging system. *J Nucl Med*, 1992, 33(10): 1881-1887.
- [4] Delbeke D, Coleman RE, Guiberteau MJ, et al. Procedure guideline for SPECT/CT imaging 1.0. *J Nucl Med*, 2006, 47(7): 1227-1234.
- [5] Even-Sapir E, Keidar Z, Sachs J, et al. The new technology of combined transmission and emission tomography in evaluation of endocrine neoplasms. *J Nucl Med*, 2001, 42(7): 998-1004.
- [6] Hillel PG, van Beek EJ, Taylor C, et al. The clinical impact of a combined gamma camera/CT imaging system on somatostatin receptor imaging of neuroendocrine tumors. *Clin Radiol*, 2006, 61(7): 579-587.
- [7] Castaldi P, Rufini V, Treglia G, et al. Impact of  $^{111}\text{In}$ -DTPA-octreotide SPECT/CT fusion images in the management of neuroendocrine tumors. *Radiol Med*, 2008, 113(7): 1056-1067.
- [8] Tharp K, Israel O, Hausmann J, et al. Impact of  $^{131}\text{I}$ -SPECT/CT images obtained with an integrated system in the follow-up of patients with thyroid carcinoma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2004, 31(10): 1435-1442.
- [9] Ruf J, Lehmkühl L, Bertram H, et al. Impact of SPECT and integrated low-dose CT after radioiodine therapy on the management of patients with thyroid carcinoma. *Nucl Med Commun*, 2004, 25(12): 1177-1182.
- [10] Spanu A, Solinas ME, Chessa F, et al.  $^{131}\text{I}$  SPECT/CT in the follow-up of differentiated thyroid carcinoma: incremental value versus planar imaging. *J Nucl Med*, 2009, 50(2): 184-190.
- [11] Lavelly WC, Goetze S, Friedman KP, et al. Comparison of SPECT/CT, SPECT, and planar imaging with single- and dual-phase  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi parathyroid scintigraphy. *J Nucl Med*, 2007, 48(7): 1084-1089.
- [12] Ruf J, Seehofer D, Denecke T, et al. Impact of image fusion and attenuation correction by SPECT-CT on the scintigraphic detection of parathyroid adenomas. *Nuklearmedizin*, 2007, 46(1): 15-21.
- [13] Gayed IW, Kim EE, Broussard WF, et al. The value of  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sestamibi SPECT/CT over conventional SPECT in the evaluation of parathyroid adenomas or hyperplasia. *J Nucl Med*, 2005, 46(2): 248-252.
- [14] Husarik DB, Steinert HC. Single-photon emission computed tomography/computed tomography for sentinel node mapping in

- breast cancer. *Semin Nucl Med*, 2007, 37(1): 29-33.
- [15] Wagner A, Schicho K, Glaser C, et al. SPECT-CT for tomographic mapping of sentinel lymph nodes prior to gamma probe-guided biopsy in head and neck squamous cell carcinoma. *J Craniomaxillofac Surg*, 2004, 32(6): 343-349.
- [16] Römer W, Nömayr A, Uder M, et al. SPECT-guided CT for evaluating foci of increased bone metabolism classified as indeterminate on SPECT in cancer patients. *J Nucl Med*, 2006, 47(7): 1102-1106.
- [17] Horgan M, Bares R. The role of single-photon emission computed tomography/computed tomography in benign and malignant bone disease. *Semin Nucl Med*, 2006, 36(4): 286-294.
- [18] 李亚伦, 赵祯, 赵丽霞, 等. 放射性核素骨 SPECT/CT 同机融合显像诊断 SPECT 难于确诊骨病灶. *中国医学影像技术*, 2008, 24(10): 1461-1463.
- [19] 马全福, 匡安仁. SPECT/CT 骨显像对脊柱单发病灶的诊断价值. *中国临床医学影像杂志*, 2008, 19(2): 90-93.
- [20] Palumbo B, Sivoletta S, Palumbo I, et al.  $^{67}\text{Ga}$ -SPECT/CT with a hybrid system in the clinical management of lymphoma. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2005, 32(9): 1011-1017.
- [21] Schillaci O. Single-photon emission computed tomography/computed tomography in lung cancer and malignant lymphoma. *Semin Nucl Med*, 2006, 36(4): 275-285.
- [22] 刘新峰, 左书耀, 王国明, 等. SPECT/CT  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Octreotide 同机断层融合显像诊断肺癌的价值. *青岛大学医学院学报*, 2007, 43(4): 311-312, 315.
- [23] Filippi L, Schillaci O, Santoni R, et al. Usefulness of SPECT/CT with a hybrid camera for the functional anatomical mapping of primary brain tumors by [ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ] tetrofosmin. *Cancer Biother Radiopharm*, 2006, 21(1): 41-48.

(收稿日期: 2009-03-17)

## 甲状腺癌分子影像诊断与靶向治疗研究进展

常伟 高再荣

**【摘要】** 甲状腺癌是内分泌系统最常见的肿瘤之一, 医学影像学检查是甲状腺癌诊断及预后评价的主要方法。近年来, 分子影像学作为一门新兴学科, 在活体状态下通过影像学手段定性和定量显示甲状腺癌在细胞和分子水平的特定分子表达及其水平变化等方面取得了明显进展。该文综述了国内外有关甲状腺癌分子影像诊断及分子靶向治疗方面的最新进展。

**【关键词】** 甲状腺肿瘤; 分子诊断技术; 发射型计算机, 体层摄影术; 放射疗法

### Advances on molecular imaging diagnosis and targeted therapy of thyroid cancer

CHANG Wei, GAO Zai-rong

(Department of Nuclear Medicine, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Hubei Key Laboratory of Molecular Imaging, Wuhan 430022, China)

**【Abstract】** Thyroid cancer is one of the most common endocrine tumors. Medical imaging examinations play a major role in diagnosing thyroid carcinoma and evaluating its therapeutic response. Recently, molecular imaging, as an emerging discipline, has made significant progress in qualitatively and quantitatively demonstrating the specific molecular alteration of thyroid cancer in cellular and molecular levels in vivo. This article is a summary of the advances on the molecular imaging diagnosis and the targeted therapy of thyroid cancer at home and abroad.

**【Key words】** Thyroid neoplasms; Molecular diagnostic techniques; Tomography, emission-computed; Radiotherapy

甲状腺癌是内分泌系统最常见的肿瘤之一, 其主要组织学类型有: 乳头状癌、滤泡性癌、髓样癌

和未分化癌, 前二者统称为分化型甲状腺癌 (differentiated thyroid cancer, DTC)。近年来甲状腺癌的发病率逐年上升, 尤以 35~50 岁女性多见。目前, 影像学检查是甲状腺癌的主要诊断及预后评价方法, 包括放射性核素显像、超声、CT 和 MRI 等。分子影像学作为一门新兴学科<sup>[1]</sup>, 其通过无创性的影像学手段了解体内某些特定基因或蛋白质在

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2009.04.008

基金项目: 卫生部属(管)医院临床学科重点项目(卫规财函[2007]353号)

作者单位: 430022 武汉, 华中科技大学同济医学院附属协和医院核医学科 湖北省分子影像重点实验室

通信作者: 高再荣 (E-mail: gaobonn@yahoo.com.cn)