

业和依法办事的前提下,依法维护自身的合法权益。

2.2.3 重视护理专业理论与操作技能的培训 切实加强护理人员的规范化培训和继续教育,鼓励护理人员通过参加自学考试函授大专和本科的继续教育以及组织护理骨干外出参加各种学术会议、学习班、进修班等,不断提高基础理论水平,及时掌握和了解国内外有关的新知识、新动态、新观念和新技术,提高护理队伍的整体业务水平。

2.3 加强护理质量监控,确保护理安全管理落到实处

建立护理安全监控网络体系。建立以护理部、病区护士长、病区质量控制小组为主体,全体护士人人参与的三级护理安全监控网络体系,做到层层把关、层层监管,确保安全管理制度的落到实处。(1)切实加强安全管理制度的执行环节的督导:护理质量控制办公室工作人员应每月不定期随机检查各级人员对急救物品管理、查对制度等安全管理制度的执行情况,安排总护士长及护士长做好夜间、双休日的全院性查房工作,并加强薄弱时间段内安全管理制度执行环节的现场督导。(2)认真履行病区质量小组成员的工作职责:病区安全质量控制小组成员由工作责任心强、敢管、善管的护师担任,主要协助护士长对各级护士的护理安全管理制度执行情况进行检查,负责护士长外出期间的质量检查把关工作。(3)成立护理安全质量管理委员会:基层医院应成立护理安全质量管理委员会,选拔工作责任心强、有管理经验的高年资护士长及创新意识强的年轻护士长共同参与全院护理安全质量管理,定期组织活动,制订工作计划,分析安全管理存在问题,提高整改措施。(4)注重护理服务质量的监控:病区应结合每月发放的出院患者护理服务满意度调查表,认真分

析患者反馈信息中与护理安全有关问题,并做好调查了解和反馈答复工作。

2.4 落实护理人员待遇,保障护理队伍的稳定

2.4.1 合理配备护理队伍。应确保护理队伍职数、岗位数和结构层次能达到或基本达到基层医院的最低要求,以减轻护理人员的工作压力。

2.4.2 切实落实护理人员的各种福利待遇。包括学习、进修待遇,休假休息待遇以及晋升提级待遇等。

2.4.3 依法保护护理人员的合法权益。(1)基层要通过加强《医师法》和《护士法》的宣传教育,切实做到依法行医,依法执业;(2)应通过媒体和各种宣传阵地,向社会、患者和家属宣传《医疗事故处理条例》,告知病人和家属如发生纠纷应通过正常法律途径来解决;(3)基层医院应行使自己依法追诉的权利切实保护护理人员的积极性和正义精神,对医闹和违法者切不可姑息迁就。

参考文献

- 1 《医疗事故处理条例》起草小组. 医疗事故处理条例释义[M]. 北京:中国法制出版社,2002:31.
- 2 左月燃. 对加强护理安全管理的认识和思考[J]. 中华护理杂志, 2004,39(3):191-192.
- 3 潘绍山,翁庐英,李 妮. 护理不安全因素分析与对策[J]. 中华护理杂志,2003,38(7):547-549.
- 4 江王民,朱 燕. 加强护理安全管理的探讨[J]. 西南国防医药, 2008,18(2):255-256.

[收稿日期 2009-10-28][本文编辑 宋卓孙 刘京虹]

新进展综述

核素显像在分化型甲状腺癌术后随访中的应用

王晓刚(综述), 韦智晓(审校)

作者单位: 530021 南宁,广西医科大学第一附属医院核医学科

作者简介: 王晓刚(1981-),女,硕士研究生,住院医师,研究方向:核素显像。E-mail:wangxiaogang545@163.com

[摘要] 分化型甲状腺癌术后往往需要用¹³¹I进一步清除术后残留的甲状腺功能组织并治疗可能存在的转移灶,以减少术后的复发率和转移率,核素显像在该病术后制定下一步诊疗方案、判断预后以及评价疗效等方面均有较大的应用价值。本文就核素显像在分化型甲状腺癌术后的应用进行综述。

[关键词] 核素显像; 分化型甲状腺癌

[中图分类号] R 736.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2010)02-0197-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2010.02.43

Clinical application of radionuclide imaging in postoperative follow-up of the patients with differentiated thyroid carcinoma WANG Xiao-gang, WEI Zhi-xiao. The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530021, China

[Abstract] Postoperative patients with differentiated thyroid carcinoma often need undergoing iodine-131 to further eliminate residual thyroid tissue and treat metastatic lesions that may exist to reduce the rate of recurrence and metastasis. Scintigraphy has a big application value in formulation of the next diagnosing and treating plan, judgment of prognosis and appraisal of curative effect and so on. This article carries on the summary on the application of radionuclide imaging after the operation of differentiated thyroid carcinoma.

[Key words] Radionuclide imaging; Differentiated thyroid carcinoma

甲状腺癌是内分泌系统最常见的肿瘤^[1],且近些年其发病率有上升的趋势。根据病理学改变甲状腺癌分为:甲状腺乳头状癌、甲状腺滤泡状癌、甲状腺髓样癌和甲状腺未分化癌。前两者称为分化型甲状腺癌(differentiated thyroid carcinoma, DTC),约占甲状腺癌的90%。美国甲状腺协会(ATA)关于对DTC的治疗指出:¹³¹I作为术后的辅助治疗,可以减少患者的复发率和死亡率。甲状腺癌术后或¹³¹I治疗后,核素显像对了解甲状腺组织残留情况、是否有转移灶和转移情况以及指导下一步治疗、判断预后和疗效随访等方面有较大的价值。

1 DTC的临床特点

甲状腺癌患者中,甲状腺乳头状癌大约占70%^[2],是一种源于甲状腺实质的分化型恶性肿瘤,平均发病年龄为45岁,主要来源是淋巴转移,其中颈淋巴转移可高达50%~70%,也可经血路转移到肺、骨等;甲状腺滤泡状癌仅占15%~20%^[2],恶性程度较乳头状甲状腺癌高,平均发病年龄55岁,可发生在甲状腺瘤或结节性甲状腺肿的基础上,主要经血行转移至肺、骨、肝、脑等脏器。DTC来源于甲状腺滤泡细胞,具有摄取¹³¹I的功能。

2 DTC的治疗方案

目前,许多学者认为对DTC采用“手术+¹³¹I+甲状腺激素抑制”三步治疗方案是最好的综合治疗措施^[3]。DTC首选手术治疗,但由于甲状腺全切手术并发症较多,临床上目前普遍选用甲状腺次全切手术。术后用¹³¹I进一步去除残留的甲状腺组织,其意义有:(1)¹³¹I去除DTC术后残留甲状腺组织的同时,也消除了隐匿在残留甲状腺组织中的微小DTC病灶,降低DTC的复发率和转移发生的可能性;(2)残留甲状腺组织完全去除后,由于TSH升高可促使DTC转移病灶摄碘能力增强,有利于用¹³¹I显像发现DTC转移灶和用¹³¹I治疗转移灶。(3)残留甲状腺组织被完全去除后,体内无Tg的正常来源,有利于通过检测血清Tg水平的变化,对DTC的复发和转移进行诊断。当残留甲状腺组织被完全去除后血清Tg水平的变化是DTC复发或体内存在DTC转移病灶的敏感而重要的参考指标,这对制定病人的随访和治疗方案有重要意义。DTC对放疗和化疗均不敏感,不宜作为其术后常规的辅助治疗,因此,¹³¹I治疗是DTC术后的首选辅助治疗,是治疗方案中必不可少的重要组成部分^[3]。

3 ¹³¹I显像在DTC术后的应用

3.1 ¹³¹I显像原理 钠-碘转运体(sodium-iodide symporter, NIS)是一种糖化膜蛋白,也称“碘泵”,主要表达在甲状腺细胞基底膜上,借助Na-K泵调节细胞内外钠离子的浓度梯度,

通过继发性主动转运使细胞外的碘离子转运到细胞内。甲状腺癌细胞中的NIS表达与其分化程度成正比,在甲状腺乳头状癌和滤泡状癌中,NIS表达率分别为35%和44%,而在远处转移癌中,NIS表达率为13%,较原发肿瘤低^[4]。NIS在DTC中的表达使引入患者体内的放射性¹³¹I被甲状腺组织和肿瘤摄取并参与甲状腺激素的合成代谢。¹³¹I发出 γ 射线,利用单光子发射型计算机断层装置(SPECT),可以进行影像诊断来反映DTC患者术后甲状腺解剖部位是否有摄¹³¹I功能组织残留以及全身其它部位是否有摄¹³¹I功能的转移灶。

3.2 诊断剂量显像 DTC患者术后4~6周,在没有补充甲状腺激素和禁食含碘物质的情况下,口服74~185 MBq(2~5 mCi)¹³¹I,24~72 h后进行全身扫描,以了解患者手术后残留甲状腺组织多少以及有无转移灶、转移灶部位、数量和大小等情况,从而确定是否需要¹³¹I治疗并指导制定¹³¹I的治疗剂量。如果诊断显像显示甲状腺解剖部位有浓聚影,表明有残留甲状腺组织,这意味着患者需接受¹³¹I治疗以消除残留甲状腺组织;如果在甲状腺解剖部位以外显示有异常浓聚影,即提示为转移灶,这种情况更需要用¹³¹I治疗以消除转移灶。如果诊断显像在甲状腺解剖部位未见有浓聚影,在甲状腺解剖部位以外也未见有异常浓聚影(要注意:唾液腺、胃黏膜、肝脏有时可见较淡的浓聚影,为正常生理现象),说明此时已经没有摄¹³¹I功能的甲状腺组织残留,也没有摄¹³¹I功能的转移灶,可以暂时不用¹³¹I治疗。

3.3 治疗剂量显像 患者服¹³¹I 7~10 d后再次行全身扫描,以了解患者疗效效果以及判断预后。如原有摄¹³¹I功能的残留甲状腺组织或转移灶,摄取¹³¹I功能减低或转阴,即提示残留甲状腺组织或转移灶已减少或近消除及已被控制或几近治愈,是预后良好的标志。如原有摄¹³¹I功能的残留甲状腺组织,摄取¹³¹I功能减低或转阴,但甲状腺解剖部位以外出现摄¹³¹I灶,即提示可能有转移灶,这种情况下患者很可能需要二次治疗。治疗剂量显像的结果对患者是否需要二次治疗有重要的指导意义和参考价值。体内摄¹³¹I组织未必都是转移灶,¹³¹I显像有假阳性结果存在,主要原因有生理性摄取,其它病理性摄取及体表污染等。

4 ¹³¹I全身显像的不足

4.1 ¹³¹I全身显像前为使转移灶增强摄¹³¹I功能,需停用甲状腺素制剂,这对甲状腺功能减退的患者带来了一定的痛苦,且停用甲状腺素制剂后血清TSH升高,促进转移灶组织分化,在增强摄¹³¹I能力,有利于转移灶发现的同时,也相对增加了病灶复发、转移的发生及发展的危险。重组人促甲状腺激素(hTSH)的问世,使患者免受停药之苦,被检测者在口服

^{131}I 之前24 h及48 h肌注 rhTSH 0.9 mg 即可行全身扫描。有学者^[5]对 THW(停用甲状腺激素)患者和服用 rhTSH 的患者进行过对比研究,显示服用 rhTSH 的患者,生活质量高于 THW 患者,且受较少的辐射,但 ^{131}I 对两组患者残留甲状腺组织的去除率是没有差别的。

4.2 有些报道说诊断剂量的 ^{131}I 显像可引起顿抑,即诊断显像后可使术后残留甲状腺组织或转移灶的 ^{131}I 摄取功能暂时受损而不摄 ^{131}I 或摄 ^{131}I 率减低,而干扰诊断,更干扰了下一步治疗。Norden 等^[6]通过培养猪的甲状腺上皮细胞并模拟甲状腺 ^{131}I 内照射活体状态,得出 ^{131}I 照射降低了甲状腺细胞 NIS 转录水平上的表达,阻止碘的转运而导致顿抑。Hung 等^[7]通过临床回顾性研究,根据治疗前后全身显像情况将患者分为顿抑组与非顿抑组进行研究,结果显示顿抑组患者服 ^{131}I 治疗的疗效与非顿抑组的差别没有统计学意义,也就是即使患者在服碘治疗前曾做诊断剂量的全身显像,甚至出现顿抑现象,但 ^{131}I 对甲癌病人去除残留甲状腺组织和转移灶的疗效不会因此而有差别,这样看来顿抑存在与否似乎不再重要。另外,Alzahrani 等^[8]提出换用 ^{123}I 做诊断显像剂,因为 ^{123}I 与 ^{131}I 有同样的体内过程,但 ^{123}I 释放纯 γ 射线,能量低,不会引起顿抑,且较 ^{131}I 显像有更高的分辨率和对比度,这样既可以避免有关顿抑现象是否存在及若其存在是否影响后续治疗的争论,又可以达到相同的目的,但 ^{123}I 诊断显像不能完全替代治疗后 ^{131}I 全身显像。Donahue 等^[9]研究得出:治疗后 ^{131}I 全身显像较治疗前 ^{123}I 显像可提供更多的临床信息,更能反映摄碘灶的真实程度,能对 DTC 作更准确的分期,而且 ^{123}I 物理半衰期短,影响其24 h 显像质量,更主要的是 ^{123}I 是由回旋加速器生产,条件要求高,价格昂贵,目前尚不能作为常规显像剂。

4.3 DTC 术后或大剂量 ^{131}I 治疗后,约有1/3病员可产生失分化,DTC 发生失分化的过程中,癌细胞的形态和功能均发生根本性改变,丧失了许多正常甲状腺滤泡细胞特异的功能,如摄碘、碘有机化、合成和释放甲状腺球蛋白(Tg)等。目前认为,甲状腺癌失分化与钠碘同向转运体(NIS)基因表达降低,以及DTC细胞膜上缺乏TSH受体(TSHR)有关。DTC 失分化后行 ^{131}I 全身扫描会呈现假阴性,如何能使甲状腺癌再分化,已成为学者们研究的热点。甲状腺癌的再分化是指在一些物质的诱导作用下,恶性肿瘤细胞可向正常细胞演变分化,甚至完全转变为正常细胞,这种现象又称为肿瘤细胞的诱导分化或肿瘤逆转。可诱导肿瘤细胞逆转的物质即为分化诱导剂。使用分化诱导剂和分化基因植入人均可诱导肿瘤细胞再分化。目前国内外不少临床工作者采用维甲酸(RA),诱导DTC细胞再分化,然后给予 ^{131}I 扫描。维甲酸(RA)是一种诱导分化剂,它能够抑制正常甲状腺组织的 ^{131}I 摄取及NIS mRNA 表达水平,而上调滤泡状甲状腺癌细胞NIS mRNA 水平的表达^[10]能使30%~50%因失分化而丧失摄碘功能的DTC组织恢复摄碘功能。除此之外,应用于DTC的分化诱导剂还包括:甲基化抑制剂、组蛋白脱乙酰酶抑制剂、羟甲基戊二酰辅酶A和过氧化物活性增值体受体 γ 兴奋

剂等。目前,学者们已在寻求诱导失分化DTC肿瘤细胞再分化的方法,以降低 ^{131}I 全身显像假阴性发生率的同时,也在积极探求使用其他显像剂,以提高DTC转移灶的阳性检出率。

5 其他显像剂

5.1 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 是一种心肌显像剂,临床上也作为亲肿瘤阳性显像剂应用,能为多种肿瘤组织摄取。肿瘤细胞摄取 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 的机制可能由于 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 阳离子电荷及亲脂性作用,使其与肿瘤细胞中某些低分子蛋白质结合,肿瘤细胞膜和线粒体膜两侧的跨膜电位差与正常细胞有差异,这与其摄取或滞留 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 有一定关系;肿瘤组织血流量增加和毛细血管通透性增加也是摄取 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 增高的原因之一。采用 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 作为甲状腺癌转移灶显像的阳性显像剂,使用方便,不受含碘物质的干扰,对评估甲状腺癌 ^{131}I 治疗的疗效有较高的价值, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 显像的出现为DTC随访提供了一种新型检查方法。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 尤其对分化差、失分化DTC显像优于 ^{131}I 显像,其特点是甲状腺癌分化程度越差, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 在肿瘤内浓聚越高^[11]。由此可以根据 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 显像情况推断DTC细胞的分化程度及 ^{131}I 治疗的疗效。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 可以做为 ^{131}I 全身显像和Tg测定有益的补充,且可以对DTC的预后进行评估^[12]以及对疗效做出评价。缺点是, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 经肝胆系统排泄,而且可被心肌细胞摄取,容易造成假阳性。因此, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI 显像并不能单独用于DTC复发和转移灶的判断^[13]。

5.2 ^{201}Tl ^{201}Tl 的化学性质与 K^+ 类似,癌细胞上具有钠泵,钠泵的主动转运也使肿瘤部位对 ^{201}Tl 的摄取增加,所以 ^{201}Tl 也可以作为甲状腺癌显像的阳性显像剂。 ^{201}Tl 显像对探测甲状腺残留组织及转移灶的灵敏度相对较低,因此, ^{201}Tl 显像不能作为主要诊断,但 ^{201}Tl 显像仍可用于Tg增高、临床上怀疑有复发或转移而 ^{131}I 显像阴性的情况^[14]。一般认为 ^{201}Tl 显像可以在甲状腺激素替代治疗的情况下进行,不需要患者停用甲状腺制剂,但Mruck 等^[15]对体外培养人甲状腺细胞,将来源于同一甲状腺组织的细胞分成两份,发现经含TSH培养基培养过的细胞其Tg的分泌量、 ^{201}Tl 的摄取量分别比不含TSH培养基培养的细胞高出2倍和3倍,此实验提示停用甲状腺制剂,升高体内TSH水平有可能提高 ^{201}Tl 显像检测甲状腺癌残留或复发灶的敏感性。Nakada^[16]研究甲状腺转移癌的 ^{201}Tl 摄取量、核DNA含量与临床演变之间的关系,研究结果显示 ^{201}Tl 摄取量增高表明DNA含量异常的发生率增高,同时也预示转移性肿瘤复发的概率增高。 ^{201}Tl 显像不但可以用于甲状腺转移癌的诊断,而且可以判断预后较差的病人。Nakada^[17]还有研究表明摄 ^{201}Tl 率高的DTC患者后期肿瘤发病率也高。缺点是 ^{201}Tl 容易被肺脏、肠道吸收摄取而造成假阳性。

5.3 ^{18}F -FDG ^{18}F -FDG 的结构与葡萄糖类似,摄取的过程开始类似于葡萄糖的糖酵解过程,经细胞转运后,在己糖激酶作用下被磷酸化,被磷酸化后的FDG不被进一步代谢,而蓄积于肿瘤部位,增生旺盛的肿瘤细胞对 ^{18}F -FDG 摄取增加,

局部放射性增强。与 ^{131}I 全身扫描相同, ^{18}F -FDG 显像同样用于甲状腺癌术后及大剂量 ^{131}I 治疗后病情的随访,除此之外, ^{18}F -FDG 显像尚有其独到之处。首先,分化型甲状腺转移癌术后及大剂量 ^{131}I 治疗后,Tg 的升高,高度怀疑有复发,但 ^{131}I 扫描阴性者,探测是否有复发, ^{18}F -FDG 显像是有价值的方法^[18]。 ^{18}F -FDG PET 显像和 ^{131}I 全身扫描互相提供补充资料^[19]。其次, ^{18}F -FDG PET 显像对颈部、上纵隔淋巴结及残留甲状腺部位肿瘤复发灶具有较高敏感性,术前有转移的淋巴结即使其大小无显著变化, ^{18}F -FDG PET 显像也可以呈阳性显示。再次, ^{18}F -FDG PET 显像可以作预后判断。如患者年龄>45岁,且有远端转移者, ^{18}F -FDG PET 呈阳性表现,有较高 FDG 摄取率及较大 FDG 聚集容量者,存活期短,预后差。最后,对于 ^{18}F -FDG PET/CT,不论 Tg 水平高低,都可以对 DTC 诊断提供有价值的信息^[20]。缺点: ^{18}F -FDG 显像特异性低于 ^{131}I 显像,肌肉、褐色组织、淋巴组织生理性的摄取 ^{18}F -FDG 或良性损害吸收 ^{18}F -FDG 均可以干扰诊断^[21]。

6 结语

目前,影像学尚无一种作为诊断 DTC 复发或转移的金标准。近年来,PET/CT 的研究应用以及新的放射性药物的研发,为 DTC 复发或转移灶的诊断、分期和指导治疗方面提供了可靠的方法,我们相信随着研究和应用的不断深入,核素显像在监测甲状腺癌复发或转移方面会逐渐完善。

参考文献

- Nix P, Nicolaides A, Coatesworth AP. Thyroid cancer review I: presentation and investigation of thyroid cancer [J]. *Int J Clin Pract*, 2005, 59(11): 1340-1344.
- Parthasarathy KL, Crawford ES. Treatment of thyroid carcinoma: emphasis on high-dose ^{131}I outpatient therapy [J]. *Nucl Med Technol*, 2002, 30(4): 165-171.
- 谭天秩. 临床核医学 [M]. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2003: 1261.
- 胡莹莹, 蒋宁一. ^{131}I 治疗分化型甲状腺癌的现状和进展 [J]. *国际放射医学核医学杂志*, 2006, 30(6): 343-346.
- Pacini F, Ladenson PW, Schlumberger M, et al. Radioiodine ablation of thyroid remnants after preparation with recombinant human thyrotropin in differentiated thyroid carcinoma: results of an international, randomized, controlled study [J]. *Clin Endocrinol Metab*, 2006, 91(3): 926-932.
- Norden MM, Larsson F, Tedelind S, et al. Down-regulation of the sodium/iodide symporter explain ^{131}I -induced thyroid stunning [J]. *Cancer Res*, 2007, 67(15): 7512-7517.
- Hung Q, Dam MD, Sung M, et al. ^{131}I therapeutic efficacy is not influenced by stunning after diagnostic whole-body scanning [J]. *Radiology*, 2004, 232(2): 527-533.
- Alzahrani AS, Bakheet S, Al Mandil M, et al. ^{123}I isotope as a diagnostic agent in the follow-up of patients with differentiated thyroid cancer: comparison with post ^{131}I therapy whole body scanning [J]. *Clin Endocrinol Metab*, 2001, 86(11): 5294-5300.
- Donahue KP, Shah NP, Lee SL, et al. Initial staging of differentiated thyroid carcinoma: continued utility of posttherapy ^{131}I whole-body scintigraphy [J]. *Radiology*, 2008, 246(3): 887-894.
- Haugen BR, Pacini F, Reiners C, et al. A comparison of recombinant human thyrotropin and thyroid hormone withdrawal for the detection of thyroid remnant cancer [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 1999, 84(11): 3877-3885.
- Ugur O, Kostakoglu L, Guler N, et al. Comparison of $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (V)-DMSA, ^{201}Tl and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI imaging in the follow-up of patients with medullary carcinoma of the thyroid [J]. *Eur J Nucl Med*, 1996, 23(10): 1367-1371.
- Rubello D, Mazzarotto R, Casara D. The role of technetium-99m methoxyisobutyl isonitrile scintigraphy in the planning of therapy and follow-up of patients with differentiated thyroid carcinoma after surgery [J]. *Eur J Nucl Med*, 2000, 27(4): 431-440.
- Kucuk ON, Gultekin SS, Aras G, et al. Radioiodine whole-body scans, thyroglobulin levels, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI scans and computed tomography: results in patients with lung metastases from differentiated thyroid cancer [J]. *Nucl Med Commun*, 2006, 27(3): 261-266.
- Lorberboym M, Murthy S, Mechanick JL, et al. Thallium-201 and iodine-131 scintigraphy in differentiated thyroid carcinoma [J]. *Nucl Med*, 1996, 37(9): 1487-1491.
- Mruck S, Pfahlberg A, Papadopoulos T, et al. Uptake of ^{201}Tl into primary cell cultures from human thyroid tissue is multiplied by TSH [J]. *Nucl Med*, 2002, 43(2): 145-152.
- Nakada K, Katoh C, Morita K, et al. Relationship among ^{201}Tl uptake, nuclear DNA content and clinical behavior in metastatic thyroid carcinoma [J]. *Nucl Med*, 1999, 40(6): 963-967.
- Nakada K, Katoh C, Kaneqae K, et al. Thallium-201 scintigraphy to predict therapeutic outcome of iodine-131 therapy of metastatic thyroid carcinoma [J]. *Nucl Med*, 1998, 39(5): 807-810.
- Schluter B, Bohuslavizki KH, Beyer W, et al. Impact of FDG PET on patients with differentiated thyroid cancer who present with elevated thyroglobulin and negative ^{131}I scan [J]. *Nucl Med*, 2001, 42(1): 71-78.
- Shiga T, Tsukamoto E, Nakada K, et al. Comparison of (18)F-FDG, (131)I-Na, and ^{201}Tl in diagnosis of recurrent or metastatic thyroid carcinoma [J]. *Nucl Med*, 2001, 42(3): 414-419.
- Shammas A, Degirmenci B, Mountz JM, et al. ^{18}F -FDG PET/CT in patients with suspected recurrent or metastatic well-differentiated thyroid cancer [J]. *Nucl Med*, 2007, 48(2): 221-226.
- Israel O, Mor M, Guralnik L, et al. Is ^{18}F -FDG PET/CT useful for imaging and management of patients with suspected occult recurrence of cancer? [J]. *Nucl Med*, 2004, 45(2): 2045-2051.

[收稿日期 2009-09-11][本文编辑 韦挥德 覃柯滔]