

射频消融术和¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗治疗肺癌

张金山 邓咏梅

【摘要】 射频消融(RFA)被认为是一种新型的肺癌病灶局部控制的微创治疗方法,具有方法操作简便、安全可靠、无全身不良反应、对肺癌有较高局部控制率等优点,但对于瘤体负荷较大的肿瘤病灶(如肿瘤直径3 cm以上)治疗风险大、疗效欠佳。以变性和(或)坏死的肿瘤细胞核抗原作为结合靶点的新型放射免疫治疗即¹³¹I标记的基因重组肿瘤细胞核单抗的肿瘤坏死治疗法为肿瘤的治疗提供了新途径,然而¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗治疗肺癌的完全缓解率低。RFA扩大了肿瘤坏死区而有效增加了¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗结合的靶点,故RFA联合¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗治疗可望明显提高对肺癌的治疗效果。

【关键词】 肺肿瘤; 碘放射性同位素; 肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗; 射频消融

Radiofrequency ablation and Iodine-131 labeled nuclei of tumor cells chimeric monoclonal antibody radioimmunotherapy for the treatment of lung cancer

ZHANG Jin-shan, DENG Yong-mei

(Department of Nuclear Medicine, the Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical College, Guangzhou, China, 510150)

【Abstract】 Radiofrequency ablation (RFA) is an advanced, minimally invasive technique in the treatment of patients with lung cancer and has been found to be both safe and technically feasible with a high local efficacy, but for the size of the lesion is over 3.0 cm diameter there is less effective. Iodine-131-labeled nuclei of tumor cells chimeric monoclonal antibody, a novel radioimmunotherapy provided a new therapeutic approaches for lung cancer, but the complete response is low. For RFA can induce a mass complete tumor necrosis which greatly increase the targeting area for radioimmunotherapy, thus RFA followed by ¹³¹I-nuclei of tumor cells chimeric monoclonal antibody adjuvant treatment may apparently improve the therapeutic efficacy of lung cancer, especially for tumors larger than 3.0 cm diameter.

【Key words】 Lung neoplasms; Iodine radioisotopes; Tumor cells chimeric monoclonal antibody; Radiofrequency ablation

1 肺癌概述

1.1 肺癌发病情况

随着全球工业化进程的加快,环境的恶化,以及吸烟人群的不断增多,20世纪70年代以后肺癌发病率和病死率在全世界范围内均日益上升,至90年代肺癌已成为肿瘤疾病的首位死因。近10余年来,我国肺癌发病率及病死率也持续增高,中国每年有约60万例肺癌患者死亡,在各大城市中,肺癌发病率和病死率均居各种恶性肿瘤的首

位^[1]。据世界卫生组织预测,到2025年,我国每年新增的肺癌病死例数将超过100万,患病人数将居世界之首。肺癌是预后最差的恶性肿瘤之一,肺癌患者总的5年生存率在美国不到15%,我国则更低,其原因主要一是至今尚无行之有效的肺癌早期诊断方法,80%以上的患者到医院就诊时已属于晚期,失去了外科手术和多学科根治的最佳时机;二是对于晚期肺癌至今尚无有效的治疗手段^[2]。

1.2 肺癌的治疗方法

肺癌的治疗方法有多种,包括外科手术、化疗(包括全身化疗及局部介入)、放疗、中医辨证分型施治、物理热疗、生物疗法等,目前肺癌的主要治疗模式还是多学科的综合治疗,并倡导循证医学基

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2009.03.008

基金项目:广州市医药卫生科技一般引导项目(2007-YB-238)

作者单位:50150,广州医学院第三附属医院核医学科

通信作者:张金山(E-mail:zhangjsgd137@163.com)

础上的个体化治疗。在肺癌患者中,非小细胞肺癌(non-small cell lung cancer, NSCLC)占多数(约80%),令临床医生棘手的是,相当部分的晚期NSCLC往往经过化疗、手术或放疗后再复发或均不能取得疗效,故被称之为难治性肺癌,以往此组病例一般在临床上没有什么好的治疗办法。因此,如何进一步提高难治性肺癌的治疗能力和综合治疗效果仍是肺癌防治工作中的重要课题。

2 射频消融(radiofrequency ablation, RFA)对肺癌的治疗

2.1 RFA 机制

RFA的实质是利用热能损毁肿瘤组织的一种局部热疗方法,最初用于治疗肝癌并取得了较好疗效,现不断应用于肺癌的治疗。其在计算机的控制下,将大功率射频脉冲能量通过集束电极传送到肿瘤组织内,使病变组织中的离子和极性大分子高速震荡撞击而产生摩擦热,使局部温度升高(50℃~100℃)。肿瘤细胞对热敏感性高于正常组织细胞,高热一方面可直接使肿瘤细胞的DNA、RNA、蛋白质破坏和细胞内酶失活,导致肿瘤细胞死亡,另一方面高热引起肿瘤细胞膜通透性的改变及细胞内各种细胞器的损伤,导致细胞内环境变化,加速肿瘤细胞的死亡,同时高热诱导肿瘤细胞的凋亡,这样使受热的肿瘤病变组织产生不可逆性损伤,发生凝固性坏死,坏死病灶直径可达3.0cm,最终形成液化灶或纤维化组织,从而达到局部消除肿瘤的目的;而周围正常肺组织因为肺泡内空气的“隔热”作用,不易被损伤^[9]。

2.2 RFA 治疗肺癌近期及中期疗效

Dupuy等^[10]于2000年首先报道了RFA成功用于3例肺癌患者的临床治疗情况,此后不少学者报道了在CT引导下RFA治疗不适合手术切除治疗或化疗失败的晚期肺癌的近期及中期治疗效果。

殷伟强等^[11]观察了78例肺癌在CT引导下RFA共80次的疗效,有77.4%的病灶复查CT均有不同程度缩小或CT值下降30~37, RFA后无严重并发症,无围手术期死亡,结果显示CT定位下经皮集束电极RFA对肺癌的近期疗效明显,对晚期肺癌、多发性肺转移瘤及不能耐受手术者可作为综合治疗的方法之一。肖越勇等^[12]探讨了CT引导下RFA治疗周围型肺癌的临床应用价值:对43例周围型肺癌成功进行CT引导下RFA治疗,术后

分别在3和6个月CT复查,结果显示,93.0%(40/43)的病灶体积均有不同程度的进行性缩小,肿瘤内部均出现大片不规则低密度区,认为CT引导下经皮穿刺RFA是治疗周围型肺癌的安全、有效的微创技术。

Gadaleta等^[17]对18例晚期肺癌(4例原发性肺癌、14例转移性肺癌)共40个肺癌病灶进行CT引导下的RFA治疗, RFA治疗后每3个月进行CT及MRI观察,随访2~14个月(平均8个月)显示,绝大部分患者(94.4%)未见局部复发。Laganà等^[18]对15例肺癌患者共18个肿瘤病灶进行RFA治疗,并每3个月行CT监测,共随访1年,发现88.9%的病灶达到了完全消融的效果, RFA治疗肺癌近期效果良好。Akeboshi等^[9]对31例无法手术治疗的肺癌患者共54个肺癌病灶(13个为原发肿瘤灶、41个为转移性病灶)进行RFA治疗, RFA后进行同期¹⁸F-氟脱氧葡萄糖(¹⁸F-fluorodeoxyglucose, ¹⁸F-FDG)PET和CT增强扫描,以病灶无¹⁸F-FDG摄取和CT强化为标准判断肿瘤是否完全坏死,结果显示:初次治疗后完全坏死率为59%,但完全坏死率与瘤体直径密切相关,瘤体直径≤3.0cm的肿瘤完全坏死率明显高于瘤体直径>3.0cm的肿瘤(分别为69%和39%),而肿瘤病理分型与完全坏死率无关,表明瘤体的大小是影响RFA效果的重要因素。Yamakado等^[10]进行了直肠癌肺转移的RFA治疗的多中心研究:对71例共155病灶的直肠癌肺转移患者进行CT引导RFA治疗,其中瘤体直径≤3.0cm者61例,瘤体直径为3.1~6.0cm者10例,伴有肺外转移者30例, RFA后进行CT和PET观察4~42月,结果:47%患者肺内复发而进行了再次RFA,3年预期生存率为46%;研究表明,肺外转移灶、瘤体直径和癌胚抗原水平是影响预后的重要因素,肺外转移灶和瘤体直径是影响RFA效果的独立预后因素。Ambrogi等^[11]在2001至2005年间对54例肺癌患者的64个病灶(40个为NSCLC病灶、24个为转移性肺癌病灶)进行了RFA的中期疗效观察,平均随访23.7月(6~50月),结果:中位生存期为28.9月,总的完全反应率为61.9%,其中瘤体直径≤3.0cm和转移性肺癌的中期疗效较好,完全反应率分别为69.7%和70.8%。

RFA不仅用于对晚期肺癌的治疗,也用于不适合手术治疗的早期肺癌(如I期NSCLC)。

Pennathur 等^[12]对 19 例有手术禁忌证或者不愿意手术的 I 期肺癌患者进行了 CT 引导下 RFA, RFA 后 3 个月用 CT 及 PET 进行评估, 结果: 完全反应 2 例 (10.5%), 部分反应 10 例 (53%), 稳定 5 例 (26%), 进展 2 例 (10.5%); 随访 9~52 月 (平均 29 月), 有 42% 的病灶出现局部复发, 复发平均时间为 27 月, 其中 6 例死亡, 预期 1 年生存率为 95%, 但未发现与 RFA 相关的死亡病例。Dupuy 等^[13]采用 RFA 联合放疗对 21 例不适合外科手术的 I 期 NSCLC 患者进行治疗, 结果发现两种方法联合应用在局部控制率和患者生存率 (第 2 年、第 5 年累计生存率分别为 50%、39%) 方面明显优于单独放疗, 而且没有增加致死性并发症, 显示 RFA 联合放疗对不适合外科手术的 I 期 NSCLC 安全、有效、局部控制良好。

2.3 RFA 治疗肺癌的并发症

RFA 治疗肺癌同其他治疗方法一样, 不可避免地会出现一些并发症, 包括气胸、胸腔积液、液气胸、血胸、胸壁出血、肺脓肿、脓胸等^[7-15], 其中气胸和胸腔积液最为常见, 胸腔积液发生率为 19%~25%^[13, 15], 气胸发生率为 12.7%~37.0%^[10-11], 可高达 52%~54%^[14-15], 其中 9.0%~12.5%^[13-14] 甚至更多患者 (20%~21%)^[10, 15] 需要放置胸导管进行胸腔闭式引流治疗。值得注意的是, Nomura 等^[16] 近期发现 RFA 后可发生致死性肺炎, 且肿瘤体积大和有外照射放疗史者为其重要因素。

综上所述, RFA 作为一种肺癌病灶局部控制的微创治疗方法, 为晚期肺癌的综合治疗及其早期肺癌 (如 I 期 NSCLC) 提供了一种新的治疗途径。但对于体积较大的肿瘤病灶 (如肿瘤直径 3 cm 以上), 其治疗风险大、疗效欠佳, 且有研究显示: 肺癌消融治疗后肿瘤周边仍有存活肿瘤组织, 易造成局部复发, 特别是靠近大血管的肿瘤, 由于肿瘤区域血管内血液快速流动带走 RFA 产生的部分热能, 出现“热降效应 (heat sink effect)”, 使肿瘤治疗不彻底^[11, 17-18]。故 RFA 有必要联合其他治疗方法以提高对肿瘤的治疗效果。

3 ¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗放射免疫治疗 (radioimmunotherapy, RIT) 肺癌

3.1 肿瘤 RIT

用放射性核素标记单克隆抗体进行的 RIT 为

肿瘤的治疗提供了新的选择, 对小肿瘤病灶及对辐射敏感的淋巴瘤的治疗取得了良好的疗效^[19-21]。然而, 对于较大体积的多数实体瘤的 RIT 至今仍未取得显著的治疗效果, 其原因主要有: ①肿瘤细胞靶抗原表达的质和量的变化 (因抗原的修饰和肿瘤的异质性引起); ②抗体与其他组织的特异性及非特异性结合而影响了与靶抗原的结合; ③实体瘤大时单克隆抗体难以有效地渗入到肿瘤内与靶抗原结合, 同时由于病灶中心部分的缺血和缺氧, 不仅使摄取单克隆抗体降低和单克隆抗体在瘤体内分布不均匀, 而且乏氧瘤细胞对射线的敏感性下降; ④如静脉给药时, 一般抗体只有很少一部分到达肿瘤部位^[22-24]。上述原因导致靶组织/非靶组织结合比不高而影响了治疗实体瘤的特异性及增加了对正常组织的放射性毒性, 肿瘤组织内放射性剂量过低而影响了治疗的有效性。

因此, 如何提高放射性核素标记的抗体与靶抗原结合的特异性和亲和力以及创造大量的结合靶位点, 使标记抗体大量有效地靶向肿瘤组织, 乃是 RIT 的关键。

3.2 ¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗 RIT

恶性肿瘤与正常组织相比有明显不同的生物学特性, 恶性肿瘤组织内既有很高比例的肿瘤细胞处于旺盛的增殖状态, 也有相当比例的肿瘤细胞会发生不同程度的变性和坏死, 变性、坏死的肿瘤细胞出现核固缩、核溶解和核碎裂。研究显示, 用 ¹³¹I 标记的抗核抗原单克隆抗体能有效进入肿瘤坏死病灶, 并且选择性地结合在变性和 (或) 坏死细胞的细胞核 (组蛋白) 上, 通过射线杀伤周围有活力的肿瘤细胞^[25]。

¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗与以往 RIT 的药物作用机制不同的是, 它的结合靶点是肿瘤细胞变性和 (或) 坏死后暴露出来的细胞核蛋白 (DNA 组蛋白 H1 复合体), 将其引入到患者体内后 (通过全身静脉给药或局部瘤内注射), 因肿瘤组织的毛细血管和肿瘤细胞膜具有较高的通透性, 故易进入肿瘤组织内与暴露出来的组蛋白结合, 利用 ¹³¹I 发射的射线杀死其周围的肿瘤活细胞, 并形成新的肿瘤坏死区, 这样周而复始, 使肿瘤坏死区不断扩大, 由内向外摧毁肿瘤, 因此, 又称“肿瘤坏死疗法”。由于 ¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗在正常组织中的低通透、高清除、低滞留, 因而在达到较好杀瘤效

果的同时,对周围正常组织的损伤却很小。这种以变性和(或)坏死的肿瘤细胞核抗原作为结合靶点的新型 RIT 方法克服了以往 RIT 的局限性,显示其良好的临床应用前景^[26]。傅相等^[27]报道了在术中直视下通过局部化疗囊把¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗注入瘤体内的方法治疗 56 例脑胶质瘤患者的治疗情况,术后 2 个月复查 CT 或 MRI,随访 6~26 月,结果:完全缓解达 37.5%,部分缓解为 42.8%,取得了满意的临床疗效。

3.3 ¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗对肺癌的治疗

于力克等^[28-29]研究了用¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗治疗晚期肺癌的可行性及其最佳的给药途径,结果提示充足剂量的放射性标记抗体结合物可以安全地转运到肿瘤局部,对肺癌治疗有效;分析不同给药途径,即静脉给药、瘤体内给药及瘤体+静脉联合给药,结果显示完全缓解 2 例(4.7%)、部分缓解 11 例(25.6%),总有效率为 30.2% (13/43),其中静脉给药组有效率为 9.1%,瘤体给药组有效率为 56.3%,有显著性差异,表明瘤体内注药为最佳给药方式。近年的多中心研究进一步讨论了¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗治疗晚期肺癌的安全性、疗效和不良反应,结果表明¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗治疗晚期肺癌是安全有效的,其治疗的客观反应率为 34.6% (其中 NSCLC 为 33.0%),完全缓解率 3.7%,机体耐受性良好,最明显的不良反应是可逆性的轻度骨髓抑制^[30]。

4 RFA 联合¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗对肺癌治疗的展望

尽管¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗治疗肺癌的相关研究结果令人兴奋,但完全缓解的病例数很少(3.7%~4.7%)^[28-30],故如何提高¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗的治疗效果仍然值得进一步探讨。由于¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗结合的靶点是肿瘤变性和(或)坏死区内的细胞核蛋白抗原,故扩大肿瘤坏死区可望有效地增加¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗结合的位点,以充分发挥其治疗潜能,提高疗效。RFA 是诱导、增加肿瘤坏死区的有效方法,RFA 后可望扩大肿瘤坏死区,从而能有效地增加¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗的结合位点,RFA 联合¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗可强化¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗的治疗和优化 RFA 的疗效,对

晚期难治疗性肺癌亦能收到良好的治疗效果,值得研究探讨。

参 考 文 献

- [1] 邹小农. 中国肺癌流行病学. 中华肿瘤防治杂志, 2007, 14(12): 881-883.
- [2] 白春学, 张新. 肺癌的治疗现状. 中华结核和呼吸杂志, 2006, 29(3): 146-148.
- [3] Matsuoka T, Okuma T. CT-guided radiofrequency ablation for lung cancer. Int J Clin Oncol, 2007, 12(2): 71-78.
- [4] Dupuy DE, Zagoria RJ, Akerley W, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of malignancies in the lung. Am J Roentgenol, 2000, 174(1): 57-59.
- [5] 殷伟强, 何建行, 徐鑫, 等. CT 定位下经皮穿刺射频消融治疗肺癌疗效分析. 中国实用外科杂志, 2006, 26(3): 219-221.
- [6] 肖越勇, 李家开, 田锦林, 等. CT 导向下周围型肺癌射频消融治疗的临床分析. 中华放射学杂志, 2006, 40(12): 1317-1319.
- [7] Gadaleta C, Mattioli V, Colucci G, et al. Radiofrequency ablation of 40 lung neoplasms: preliminary results. Am J Roentgenol, 2004, 183(2): 361-368.
- [8] Laganò D, Carrafiello G, Mangini M, et al. Radiofrequency ablation of primary and metastatic lung tumors: preliminary experience with a single center device. Surg Endosc, 2006, 20(8): 1262-1267.
- [9] Akeboshi M, Yamakado K, Nakatsuka A, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of lung neoplasms: initial therapeutic response. J Vasc Interv Radiol, 2004, 15(5): 463-470.
- [10] Yamakado K, Hase S, Matsuoka T, et al. Radiofrequency ablation for the treatment of unresectable lung metastases in patients with colorectal cancer: a multicenter study in Japan. J Vasc Interv Radiol, 2007, 18(3): 393-398.
- [11] Ambrogi MC, Lucchi M, Dini P, et al. Percutaneous radiofrequency ablation of lung tumours: results in the mid-term. Eur J Cardiothorac Surg, 2006, 30(1): 177-183.
- [12] Pennathur A, Luketich JD, Abbas G, et al. Radiofrequency ablation for the treatment of stage I non-small cell lung cancer in high-risk patients. J Thorac Cardiovasc Surg, 2007, 134(4): 857-864.
- [13] Dupuy DE, DiPetrillo T, Gandhi S, et al. Radiofrequency ablation followed by conventional radiotherapy for medically inoperable stage I non-small cell lung cancer. Chest, 2006, 129(3): 738-745.
- [14] de Baère T, Palussière J, Aupérin A, et al. Midterm local efficacy and survival after radiofrequency ablation of lung tumors with minimum follow-up of 1 year: prospective evaluation. Radiology, 2006, 240(2): 587-596.
- [15] Hiraki T, Tajiri N, Mimura H, et al. Pneumothorax, pleural effusion, and chest tube placement after radiofrequency ablation of lung tumors: incidence and risk factors. Radiology, 2006, 241(1): 275-283.
- [16] Nomura M, Yamakado K, Nomoto Y, et al. Complications after lung radiofrequency ablation: risk factors for lung inflammation. Br J

- Radiol, 2008, 81(963): 244-249.
- [17] Hataji O, Yamakado K, Nakatsuka A, et al. Radiological and pathological correlation of lung malignant tumors treated with percutaneous radiofrequency ablation. *Intern Med*, 2005, 44 (8): 865-869.
- [18] Steinke K, Haghghi KS, Wulf S, et al. Effect of vessel diameter on the creation of ovine lung radiofrequency lesions in vivo: preliminary results. *J Surg Res*, 2005, 124(1): 85-91.
- [19] Borghaei H, Schilder RJ. Safety and efficacy of radioimmunotherapy with yttrium 90 ibritumomab tiuxetan (Zevalin). *Semin Nucl Med*, 2004, 34(1 suppl 1): 4-9.
- [20] Dillman RO. Radiolabeled anti-CD20 monoclonal antibodies for the treatment of B-cell lymphoma. *J Clin Oncol*, 2002, 20 (16): 3545-3557.
- [21] Kennel SJ, Davis JA, Branning J, et al. High resolution computed tomography and MRI for monitoring lung tumor growth in mice undergoing radioimmunotherapy: correlation with histology. *Med Phys*, 2000, 27(5): 1101-1107.
- [22] Goldenberg DM. Targeted therapy of cancer with radiolabeled antibodies. *J Nucl Med*, 2002, 43(5): 693-713.
- [23] Goldenberg DM. Advancing role of radiolabeled antibodies in the therapy of cancer. *Cancer Immunol Immunother*, 2003, 52(5): 281-296.
- [24] von Mehren M, Adams GP, Weiner LM. Monoclonal antibody therapy for cancer. *Ann Rev Med*, 2003, 54: 343-369.
- [25] Epstein AL, Chen FM, Taylor CR. A novel method for the detection of necrotic lesions in human cancers. *Cancer Res*, 1988, 48 (20): 5842-5848.
- [26] Khawli LA, Alauddin MM, Hu P, et al. Tumor targeting properties of indium-111 labeled genetically engineered Fab' and F(ab)2 constructs of chimeric tumor necrosis treatment (chTNT)-3 antibody. *Cancer Biother Radiopharm*, 2003, 18(6): 931-940.
- [27] 傅相平, 李安民, 张志文, 等. ¹³¹I-肿瘤细胞核人鼠嵌合单抗脑胶质瘤瘤内放免治疗研究. *中华实验外科杂志*, 2005, 22(1): 102-103.
- [28] 于力克, 徐兆强, 陈文萍, 等. ¹³¹I-chTNT 导向治疗晚期肺癌的临床研究. *中国肺癌杂志*, 2002, 5(6): 931-940.
- [29] Yu L, Ju DW, Chen W, et al. ¹³¹I-chTNT radioimmunotherapy of 43 patients with advanced lung cancer. *Cancer Biother Radiopharm*, 2006, 21(1): 5-14.
- [30] Chen S, Yu L, Jiang C, et al. Pivotal study of iodine-131-labeled chimeric tumor necrosis treatment radioimmunotherapy in patients with advanced lung cancer. *J Clin Oncol*, 2005, 23(7): 1538-1547.

(收稿日期: 2008-11-03)

分化型甲状腺癌 ¹³¹I 治疗的现状

张洁 石洪成

【摘要】 分化型甲状腺癌的系统治疗包括手术切除、¹³¹I 治疗、促甲状腺激素 (TSH) 抑制治疗。¹³¹I 治疗的有效性得到普遍认可, 但在治疗过程中还有很多问题存有争议。

【关键词】 甲状腺肿瘤; 碘放射性同位素; 近距离放射疗法

The status of postoperative therapy using iodine-131 in differentiated thyroid carcinoma

ZHANG Jie, SHI Hong-cheng

(Department of Nuclear Medicine, Zhongshan Hospital, Shanghai Fudan University, Shanghai 200032, China)

【Abstract】 The systemic treatment of differentiated thyroid carcinoma include thyroidectomy, radioactive iodine and thyroxine suppression of thyroid-stimulating hormone. The effectivity of the iodine-131 therapy were well accepted, but still some of issues were still debatable.

【Key words】 Thyroid neoplasms; Iodine radioisotopes; Brachytherapy

随着颈部超声和病理检测等相关技术的进步, 甲状腺癌的发现率越来越高^[1]。通过大量临床资料

总结, 对于分化型甲状腺癌 (differentiated thyroid carcinoma, DTC) (包括乳头状癌、滤泡性癌和嗜酸性细胞癌) 的规范性治疗模式已经成为共识, 即手术切除+¹³¹I 治疗+促甲状腺激素 (thyroid-stimulating hormone, TSH) 抑制治疗。¹³¹I 成功应用于甲状腺癌

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2009.03.009

作者单位: 200032 上海, 复旦大学附属中山医院核医学科

通信作者: (E-mail: shihongcheng@sina.com)