

放射治疗在晚期甲状腺乳头状癌中的研究进展

阎军艳 李险峰

030001 太原, 山西医科大学第一医院放疗科

通信作者: 李险峰, Email: lixianfeng-lxf@263.net

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2017.01.011

【摘要】 甲状腺乳头状癌(PTC)是内分泌系统及头颈部肿瘤中最为常见的恶性肿瘤之一, 晚期 PTC 的治疗手段以外科切除为主, 术后给予 ^{131}I 辅助治疗。甲状腺癌术后, 约 30% 的患者发生肿瘤分化而丧失特异性摄碘功能, 因此这部分患者失去术后 ^{131}I 治疗的机会。近年来, 随着甲状腺癌发病率的快速增长, 此类患者数量急剧增加。对于手术不能彻底清除病灶或丧失 ^{131}I 治疗机会的患者, 外照射治疗(EBRT)已成为主要的辅助治疗手段。虽然 EBRT 在以往 PTC 晚期治疗中作用较为局限, 但随着技术的发展与提高, 其不良反应减小, EBRT 在晚期 PTC 治疗中逐渐发挥其最大优势。

【关键词】 甲状腺肿瘤; 放射疗法; 碘放射性同位素

Role of radiation therapy in the treatment of advanced papillary thyroid carcinoma and its research progress Yan Junyan, Li Xianfeng

Department of Radiotherapy, the First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

Corresponding author: Li Xianfeng, Email: lixianfeng-lxf@263.net

【Abstract】 Papillary thyroid carcinoma (PTC) is one of the most common malignant tumors in the endocrine and head-neck system. Surgical resection is the mainly treatment used in advanced PTC patients, and ^{131}I is used as adjuvant treatment. However, nearly 30% of patients suffering from tumor dedifferentiation fail to uptake iodine after thyroid cancer surgery; thus, these patients lose the opportunity to undergo postoperative ^{131}I treatment. Recently, with the rapid increase in the incidence of thyroid cancer, the number of such patients has increased dramatically, and radiation therapy gradually plays an important role in the adjuvant therapy. Although radiotherapy has been limited for advanced PTC patients in the past, with the development of radiotherapy technology, external-beam radiotherapy (EBRT) has slowly displayed its greatest superiority for these patients.

【Key words】 Thyroid neoplasms; Radiotherapy; Iodine radioisotopes

甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)是一种低度恶性的甲状腺癌, 约占甲状腺肿瘤的 85%, 首发症状常表现为颈部无痛性肿块, 进展至晚期阶段可侵犯压迫邻近组织、器官, 引起声音嘶哑、呼吸困难、吞咽不畅等症状。目前国内对外针对晚期 PTC 的治疗意见并不一致, 特别是外照射治疗(external-beam radiotherapy, EBRT), 在晚期 PTC 治疗中的作用及地位尚未形成共识。本文就 EBRT 在晚期 PTC 治疗中的作用及研究进展做一综述。

1 晚期甲状腺癌的分期定义

甲状腺癌分期不同于其他癌性疾病, PTC 与其

他类型甲状腺癌诊治指南的分期不同, 美国国立综合癌症网络(National Comprehensive Cancer Network, NCCN)指南的 TNM 分期下, 只有 PTC 的临床分期与年龄相关。1987 年国际抗癌联盟(Union International Control Cancer, UICC)提出分化型甲状腺癌(differentiated thyroid cancer, DTC)(乳头状及滤泡状)患者年龄在甲状腺癌的分期中起十分重要的作用。45 岁以下患者, PTC 分为 I 期及 II 期, 即使出现远处转移也仅为 II 期患者。但 45 岁及以上患者则与其他类型甲状腺癌无明显差异^[1]。美国癌症协会(American Joint Committee on Cancer, AJCC)也将甲状腺癌 TNM 分期以 45 岁划分, 大于 45 岁的患者与小于 45 岁的患者的预后明显不同, 大于 45

岁的PTC患者较小于45岁的患者的复发率高^[2]。晚期PTC定义为45岁以上的T4期或M1期患者^[3-4]。

2 PTC的治疗方法

2.1 外科手术的优势及局限性

虽然靶向治疗已成为治疗PTC的研究热点^[5],但高额的治疗费用及基因靶点的特异性,使其应用受到一定局限。针对PTC的治疗,国内常规采用手术切除及术后¹³¹I辅助治疗。

由于PTC细胞异形性小、恶性程度较低,早期采用手术治疗即可治愈。晚期由于肿瘤体积较大,外科手术不能彻底切除癌灶,很难保证切缘阴性;另一方面,晚期易发生广泛的浸润和转移,容易浸润临近的气管、食管、喉返神经和颈前各肌群,极大地增加了手术操作的难度和风险。

2.2 ¹³¹I治疗的优势及局限性

术后辅助¹³¹I治疗为常用的治疗方式,¹³¹I主要通过释放 β 射线对病灶局部癌变细胞起到破坏作用,促使癌变细胞逐步萎缩,达到治疗目的。¹³¹I治疗作为晚期PTC术后的辅助治疗措施,能够对远处转移灶和局部未完全切除的病灶起到一定的杀伤作用,但不能完全清除癌细胞,也不能延长患者的总体生存期或无病生存率。对于失去手术机会的患者,采用¹³¹I保守治疗可减少患者的创伤与痛苦。田琼香^[6]的研究结果也表明,¹³¹I的临床效果较为明显,但临床中约有30%的甲状腺癌术后患者发生失分化而丧失特异的甲状腺摄碘功能,致使碘的摄取大大降低,甚至不摄取^[7-8],临床上如何增加碘的摄取也成为热点及难点。同时,虽然¹³¹I有相对的临床安全性,但其仍可引起严重的白细胞减少及胃肠道不良反应等。

3 甲状腺癌放疗的研究

3.1 甲状腺癌的早期放疗研究

早期的甲状腺诊治指南^[9]推荐常规治疗方法为手术和¹³¹I治疗及后期的甲状腺抑制治疗,指南中提到EBRT很少用于甲状腺癌的治疗,可作为局部病变无法切除时的一种姑息性治疗。常规辅助EBRT对PTC无任何价值,在PTC的一线治疗中,并不推荐EBRT。

Tubiana等^[10]回顾了1959年~1971年180例接受放疗的DTC术后患者或不能手术的患者,先

后分别应用4种普通放射治疗方式:镭模具、常规X射线设备、远距离钴照射、高能X射线和电子束,分别给予25 Gy~60 Gy的放射剂量,结果表明剂量足够(>50 Gy)的前提下,EBRT可以提高DTC的局部控制率并降低复发率。常力方等^[11]曾对1979年~1984年的27例甲状腺癌患者术后放疗随访10年,结果显示EBRT对甲状腺癌有一定作用。PTC对射线比较敏感,光子束可给予肿瘤根治剂量,局部再用12 MeV~18 MeV电子束追加照射。不能手术的大范围病变可给予65 Gy照射,术后患者给予40 Gy~50 Gy照射。

3.2 放疗的探索及进展

2015年最新的甲状腺癌诊治指南仍未将EBRT作为术后常规的辅助治疗,晚期PTC究竟采取手术后¹³¹I治疗还是EBRT尚无明确定论。但是对于晚期PTC患者,很多文献均称EBRT有明显提高局部控制率的作用。

Kim等^[3]对1981年8月到1997年9月的91例局部晚期PTC术后患者(病理分期为T4或者N1)进行随访,其中一组患者(23例)接受EBRT和¹³¹I治疗,另一组患者(68例)仅接受术后¹³¹I治疗。两组患者的年龄、性别、分期均无明显的差异。两组患者的7年总体生存率分别为90%和98.1%($P=0.506$),5年局部控制率分别为95.2%和67.5%($P=0.0408$),结果表明术后辅助EBRT不影响总体生存率,但可以显著提高局部控制率。

Schwartz等^[12]认为:EBRT对于手术切除肿瘤但具有高危因素的PTC有持久的局部控制作用,但需要进一步研究IMRT所致慢性放射病的发病率。So等^[13]研究了1992年11月到2013年7月澳大利亚的36例DTC患者,结果表明EBRT对于多次复发、不适合手术及¹³¹I治疗的晚期患者,有持久的局部控制作用,并提出“是否未将放疗充分用于DTC的治疗”的疑问。此外,EBRT对局部复发以及骨转移性疾病能起到很好的缓解作用,但是由于此研究有地域局限性,并且患者例数少,因此存在个体差异,患者对EBRT的敏感程度不同。对于EBRT是否仅提高了PTC的局部控制率,而对远期生存率无影响的结果,国内外仍有争议^[14-15]。

Fussey等^[16]对16篇符合其纳入标准,汇集了5114份病例的文章进行了Meta分析,其中只有1篇文章是前瞻性研究,没有随机对照试验。Meta

分析结果表明, EBRT 可提高高复发风险患者的局部控制率, 尤其可以改善 45 岁以上局部高复发风险患者的局部控制率, 并提出 EBRT 不作为 DTC 的一线治疗, 但建议在特定情况下使用 EBRT 辅助治疗。Billan 和 Charas^[17]也指出没有足够的证据证明 EBRT 对于 DTC 的作用, 进行随机对照临床研究是必要的。

2000 年以前的普通放射治疗技术使正常组织受照剂量增加, 而靶区组织剂量分布有限。随着计算机技术的应用和 EBRT 技术的发展, EBRT 已经进入三维适形放射治疗、IMRT 等精确放疗阶段^[18], 对于靶区的精确控制可以更好地提升 EBRT 的有效性, 显著降低 EBRT 的不良反应^[19-20]。Tsang 等^[21]报道 155 例接受 EBRT 的 PTC 术后残余患者与未接受 EBRT 患者的 10 年局部控制率分别为 93% 和 78% ($P=0.01$), 同时接受 EBRT 患者的特异性生存率分别为 100% 和 95% ($P=0.038$)。Billan 和 Charas^[17]肯定了 EBRT 在 DTC 治疗中的作用, 特别是对高危因素的局部晚期患者。

EBRT 在晚期 PTC 治疗中的作用及价值逐渐得到国内外学者及临床医生的认可^[21-22]。出现以下情况时: ①术后有残留或者切缘阳性的患者; ②老年患者的肿瘤微小残留或者侵及周围组织结构, 有高复发风险, 可能对放射性碘治疗不敏感的患者; ③复发甲状腺癌, 手术和 ¹³¹I 治疗不能充分地控制, EBRT 可作为首选治疗手段。美国甲状腺协会(American Thyroid Association, ATA)和英国甲状腺协会(British Thyroid Association, BTA)指南已指出, 对于已出现远处转移的晚期甲状腺癌患者, 仍可将 EBRT 作为首选治疗手段, 其对 PTC 晚期患者的局部控制率以及远期复发率的控制仍有一定的临床意义^[3-4, 23-24]。

虽然国内外对 EBRT 仍有争议, 但从近年文献也可看出, EBRT 对于甲状腺癌的治疗作用正逐步被认可, EBRT 对于晚期 PTC, 特别是不摄取 ¹³¹I 患者的作用是肯定的。

4 放疗的不良反应及解决办法

虽然国内外文献对于放射治疗 PTC 的作用有肯定的一面, 但也有文献报道称 EBRT 治疗甲状腺癌会引起放射不良反应, 甚至导致肿瘤复发, 不建议 DTC 患者使用 EBRT^[25]。国内早年的文献中也有相关报道, 所以使用 EBRT 治疗 PTC 尤为谨慎^[26]。另外由

于临床工作中无论是普通放射治疗还是精准放疗均可造成局部皮肤反应、食管炎、咽喉炎、声音嘶哑及吞咽困难、口干等局部不适^[27-28]和血象不稳等全身反应, 其中咽喉炎、食管炎及吞咽困难可于 EBRT 结束后 1~2 周恢复, 口干症状相对恢复较慢, 因此 PTC 诊治指南并不推荐 EBRT 作为常规治疗方式。

随着 IMRT 等精准放疗技术的应用, EBRT 不良反应大幅减少, 同时安全性得到提高, 正常组织可以控制在最低的受照剂量, 因此得到了更好的保护。目前已有许多包括口腔黏膜炎等放疗相关疾病的预防和治疗方法应用于临床, 主要有细胞分化调节因子的应用、炎性介质的逆转、腮腺的保护和功能刺激及中医中药治疗等^[28]。目前 EBRT 对晚期 PTC 患者发挥的治疗作用要远远大于其造成的局部不适等不良反应。

5 小结

EBRT 可用于 PTC 手术残留或不能手术切除患者的局部治疗, 颈部淋巴结受累应辅助放疗^[4, 17, 20, 23, 29-30], 对于晚期甲状腺癌患者, EBRT 可能有助于提高行姑息治疗且晚期伴有广泛转移的 PTC 患者的生存率。EBRT 用于 PTC 的治疗正逐步得到认可, 其治疗前景值得进一步研究。

利益冲突 本研究由署名作者按以下贡献声明独立开展, 不涉及任何利益冲突。

作者贡献声明 阎军艳负责论文设计、文献的查阅并进行分析、论文撰写及修改; 李险峰负责论文的立题和审阅。

参 考 文 献

- [1] 吴毅. 分化性甲状腺癌外科治疗的有关问题[J]. 中国实用外科杂志, 2004, 24(10): 577-578.
Wu Y. Relevant problems of surgical treatment of differentiated thyroid carcinoma[J]. Chin J Prac Surg, 2004, 24(10): 577-578.
- [2] Chow SM, Yau S, Kwan CK, et al. Local and regional control in patients with papillary thyroid carcinoma: specific indications of external radiotherapy and radioactive iodine according to T and N categories in AJCC 6th edition[J]. Endocr Relat Cancer, 2007, 13(4): 1159-1172. DOI: 10.1677/erc. 1. 01320.
- [3] Kim TH, Yang DS, Jung KY, et al. Value of external irradiation for locally advanced papillary thyroid cancer[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2003, 55(4): 1006-1012.
- [4] Lee NK, Kim CY, Baek SK, et al. The role of adjuvant radiation therapy for locoregionally advanced papillary thyroid carcinoma[J]. Oncology, 2016, 90(4): 209-214. DOI: 10.1159/000444393.
- [5] Lennon P, Deady S, Healy ML, et al. Anaplastic thyroid carcinoma:

- Failure of conventional therapy but hope of targeted therapy[J/OL]. *Head Neck*, 2016, 38 Suppl 1: E1122–E1129[2016–05–01]. <http://online.library.wiley.com/doi/10.1002/hed.24170/epdf>. DOI: 10.1002/hed.24170.
- [6] 田琼香. 晚期分化型甲状腺癌的规范治疗[J]. *航空航天医学杂志*, 2014, 25(4): 474–475. DOI: 10.3969/j.issn.2095–1434.2014.04.027.
- Tian QX. Standardized treatment of advanced differentiated thyroid cancer[J]. *J Aerosp Med*, 2014, 25(4): 474–475.
- [7] 余永利. 不摄取 ¹³¹I 的甲状腺癌治疗[J]. *国外医学:放射医学核医学分册*, 2005, 29(2): 57–63.
- Yu YL. Treatment of non-uptaking ¹³¹I thyroid cancer[J]. *Foreign Med Sci·Sec Radiat Med Nucl Med*, 2005, 29(2): 57–63.
- [8] Rosário PW, Maia FC, Barroso AL, et al. Investigating patients with differentiated thyroid carcinoma and elevated serum thyroglobulin but negative whole-body scan[J]. *Arq Bras Endocrinol Metabol*, 2005, 49(2): 246–252. DOI: /S0004–27302005000200011.
- [9] 施秉银. 美国“甲状腺结节和分化性甲状腺癌的诊断治疗指南”解读(II)[J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2006, 22(3): 306–308.
- Shi BY. Interpretation of American“thyroid nodules and differentiated thyroid cancer diagnosis and treatment guidelines”(II)[J]. *Chin J Endocrinol Metab*, 2006, 22(3): 306–308.
- [10] Tubiana M, Haddad E, Schlumberger M, et al. External radiotherapy in thyroid cancers[J]. *Cancer*, 1985, 55(9 Suppl): 2062–2071. DOI: 10.1002/1097–0142(19850501)55:9+<2062::AID–CNCR2820551406>3.0.CO;2–O.
- [11] 常力方, 杨天恩. 甲状腺乳头状腺癌手术加放疗的长期随访[J]. *中华放射肿瘤学杂志*, 1993, 2(2): 113.
- Chang LF, Yang TE. Long term follow-up of surgery and radiotherapy for thyroid papillary carcinoma[J]. *Chin J Radiat Oncol*, 1993, 2(2): 113.
- [12] Schwartz L, Lobo J, Ang Kian, et al. Postoperative external beam radiotherapy for differentiated thyroid cancer:outcomes and morbidity with conformal treatment[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2009, 74(4): 1083–1091. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2008.09.023.
- [13] So K, Smith RE, Davis SR. Radiotherapy in well-differentiated thyroid cancer:is it underutilized?[J]. *ANZ J Surg*, 2016, 86(9): 696–700. DOI: 10.1111/ans.13374.
- [14] 董志伟, 郝志. 不同放射剂量对甲状腺癌术后残余癌放疗效果及患者生存率的影响[J]. *中国地方病防治杂志*, 2016, 31(2): 223–227.
- Dong ZW, Hao Z. Effect of different doses of radiation on the survival rate of postoperative radiotherapy for patients with thyroid cancer[J]. *Chin J Ctrl Endem Dis*, 2016, 31(2): 223–227.
- [15] 吴长华, 韩大力, 王亮, 等. 精确放疗治疗甲状腺癌的研究进展[J]. *临床肿瘤学杂志*, 2016, 21(7): 665–668.
- Wu CH, Han DL, Wang L, et al. Progress of accurate radiotherapy in thyroid cancer[J]. *Chin Clin Oncol*, 2016, 21(7): 665–668.
- [16] Fussey JM, Crunkhorn R, Tedla M, et al. External beam radiotherapy in differentiated thyroid carcinoma:A systematic review[J/OL]. *Head Neck*, 2016, 38 Suppl 1: E2297–E2305[2016–05–01]. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hed.24218/epdf>. DOI: 10.1002/hed.24218.
- [17] Billan S, Charas T. External beam radiation in differentiated thyroid carcinoma[J]. *Rambam Maimonides Med J*, 2016, 7(1): 1–6. DOI: 10.5041/RMMJ.10235.
- [18] Lee EK, Lee YJ, Jung YS, et al. Postoperative simultaneous integrated boost-intensity modulated radiation therapy for patients with locoregionally advanced papillary thyroid carcinoma: preliminary results of a phase II trial and propensity score analysis [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2015, 100(3): 1009–1017. DOI: 10.1210/jc.2014–3242.
- [19] Brierley D. Update on external beam radiation therapy in thyroid cancer[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2011, 96(8): 2289–2295. DOI: 10.1210/jc.2011–1109.
- [20] Jingu K, Maruoka S, Umezawa R, et al. Radiotherapy for thyroid cancer[J]. *Gan To Kagaku Ryoho*, 2015, 42(6): 666–669.
- [21] Lee N, Tuttle M. The role of external beam radiotherapy in the treatment of papillary thyroid cancer[J]. *Endocr Relat Cancer*, 2006, 13(4): 971–977. DOI: 10.1677/ERC–06–0039.
- [22] 林岩松, 李娇. 2015年美国甲状腺学会《成人甲状腺结节与分化型甲状腺癌诊治指南》解读:分化型甲状腺癌 ¹³¹I 治疗新进展[J]. *中国癌症杂志*, 2016, 26(1): 1–12. DOI: 10.3969/j.issn.1007–3969.2016.01.001.
- Lin YS, Li J. The interpretation of 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for Adult Patients with Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Carcinoma:New progress in radioactive iodine therapy of differentiated thyroid carcinoma[J]. *China Oncol*, 2016, 26(1): 1–12.
- [23] Kiess AP, Agrawal N, Brierley JD, et al. External-beam radiotherapy for differentiated thyroid cancer locoregional control:A statement of the American Head and Neck Society[J]. *Head Neck*, 2016, 38(4): 493–498. DOI: 10.1002/hed.24357.
- [24] Lin D, Tsang M, Huang J, et al. Results of external beam radiotherapy in patients with well differentiated thyroid carcinoma [J]. *Jpn J Clin Oncol*, 1997, 27(4): 244–247. DOI: 10.1093/jcco/27.4.244.
- [25] 潘浩. 甲状腺癌术后放疗诱发锁骨肉瘤一例[J]. *癌症*, 1983, 2(1): 46, 53.
- Pan H. A case of clavicle sarcoma induced by radiotherapy after operation of thyroid carcinoma[J]. *Chin J Cancer*, 1983, 2(1): 46, 53.
- [26] Tuttle RM, Rondeau G, Lee NY. A risk-adapted approach to the use of radioactive Iodine and external beam radiation in the treatment of well-differentiated thyroid cancer[J]. *Cancer Control*, 2011, 18(2): 89–95.
- [27] Kwon J, Wu HC, Youn YK, et al. Role of adjuvant postoperative external beam radiotherapy for well differentiated thyroid cancer[J]. *Radiat Oncol J*, 2013, 31(3): 162–170. DOI: 10.3857/roj.2013.

- Shan XH, Peng WB, Leng JY. The application value of obstructive jaundice by water enema contrast CT[J]. World Chin J Dig, 2002, 10(7): 850-851.
- [25] 张红霞, 尚乃舰, 周洋. 多层螺旋 CT 血管造影评价胰腺癌血管浸润的研究[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2011, 18(12): 1334-1337.
- Zhang HX, Shang NJ, Zhou Y. Evaluation of peripancreatic vascular invasion of pancreatic carcinoma by multi-slice CT angiography[J]. Chin J Bases Clin General Surger, 2011, 18(12): 1334-1337.
- [26] 石俊英, 郑红伟, 弓莉. 64 层螺旋 CT 及三维重建技术对十二指肠乳头癌的诊断价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2013, 11 (2): 78-80. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-5131. 2013. 02. 026.
- Shi JY, Zheng HW, Gong L. Diagnostic value of 64 Layer CT and three-dimensional reconstruction technique in duodenal papillary carcinoma[J]. Chin J CT MRI, 2013, 11 (2): 78-80.
- [27] 史叶锋, 刘怡文, 吉剑, 等. CT 增强结合 MR 胰胆管造影诊断十二指肠乳头癌的价值[J]. 医学影像学杂志, 2016, 26(9): 1713-1716.
- Shi YF, Liu YW, Ji J, et al. The value of dynamic contrast enhanced CT and MRCP in diagnosis of duodenal papilla carcinoma[J]. J Med Imaging, 2016, 26(9): 1713-1716.
- [28] 陈红桃, 曹新生, 彭剑敏, 等. MRCP 和 ERCP 对壶腹周围癌的诊断[J]. 临床放射学杂志, 2012, 31(9): 1283-1286.
- Chen HT, Cao XS, Peng JM, et al. The diagnostic value of perampullary carcinoma by MRCP and ERCP[J]. J Clin Radiol, 2012, 31(9): 1283-1286.
- [29] 曾小伟, 舒月红, 朱希松, 等. MRI 结合 MRCP 对十二指肠乳头癌的诊断价值[J]. 放射学实践, 2010, 25(9): 1023-1025. DOI: 10. 3969/j. issn. 1000-0313. 2010. 09. 021.
- Zeng XW, Shu YH, Zhu XS, et al. Value of MRI in combination with MR cholangio-pancreatography in the diagnosis of carcinoma of duodenal papilla[J]. Radiol Practice, 2010, 25(9): 1023-1025.
- [30] 周建昌, 纪丽萍, 李惠章. MRI 平扫结合 MR 胆胰管造影在胆管壶腹区域疾病中的诊断价值[J]. 磁共振成像, 2015, 6 (5): 361-363. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-8034. 2015. 05. 008.
- Zhou JC, Ji LP, Li HZ. The value of MRI combined with MRCP in the diagnosis of ampullar area focus[J]. Chin J Magn Reson Imaging, 2015, 6(5): 361-363.

(收稿日期: 2016-10-24)

(上接第 62 页)

31. 3. 162.
- [28] 李建彬, 马志芳, 周涛, 等. 头颈部癌治疗毒副反应分级的演变及放疗所致粘膜损伤的机理与干预治疗[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2001, 21(6): 472-475. DOI: 10. 3760/ema. j. issn. 0254-5098. 2001. 06. 033.
- Li JB, Ma ZF, Zhou T, et al. The evolution of the treatment of head and neck cancer in the treatment of toxic and side effects and the mechanism and intervention treatment of mucosal injury caused by radiotherapy and chemotherapy[J]. Chin J Radiol Med Prot, 2001, 21(6): 472-475.
- [29] Pöllinger B, Dühmke E. External radiotherapy of thyroid cancer[J]. Oncol Res Treat, 2001, 24(2): 134-138. DOI: 10. 1159/000050300.
- [30] 田莹莹, 王宗站, 周必. 80 例甲状腺癌术后残余癌患者的放疗效果探讨[J]. 中国民康医学, 2015, 27(22): 29-31. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-0369. 2015. 22. 014.
- Tian YY, Wang ZZ, Zhou M. The effect of radiotherapy on 80 patients with postoperative residual carcinoma of thyroid carcinoma [J]. Med J Chin People Health, 2015, 27(22): 29-31.

(收稿日期: 2016-08-30)

·读者·作者·编者·

本刊不收取审稿费的通知

为进一步缩短论文发表周期、精简稿件处理流程、方便作者投稿,同时也为鼓励更多更好的来稿,经《国际放射医学核医学杂志》编辑委员会研究决定,从2017年1月1日起不再收取审稿费。但我们仍然会坚持严格执行三审制度,做到录稿有理,退稿有据,凡退稿论文,均会告知原因。欢迎广大作者踊跃投稿。

本刊编辑部