



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.11.010
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2016.11.010
Chinese Journal of General Surgery, 2016, 25(11):1580-1584.

· 专题研究 ·

分化型甲状腺癌术后¹³¹I治疗对甲状旁腺辐射损伤作用

吴红伟, 沈丰, 孙少华, 胡洪生, 周文波

(湖北医药学院附属东风医院 甲状腺外科, 湖北 十堰 442000)

摘要

目的: 探讨分化型甲状腺癌术后¹³¹I治疗对甲状旁腺的直接辐射损伤作用及其对甲状旁腺功能的影响, 以及¹³¹I的治疗时机。

方法: 回顾性分析2013年1月—2015年2月在甲状腺外科第一次行¹³¹I清甲治疗的281例甲状腺乳头状癌患者的临床资料。依据¹³¹I治疗前甲状旁腺激素水平分为甲状旁腺功能正常者238例和甲状旁腺功能轻度低下者43例。检测并分析患者术后第1、6天与¹³¹I治疗前、¹³¹I治疗后1周、3个月的血清钙水平和血清甲状旁腺激素水平。

结果: 所有患者¹³¹I治疗前均无低钙血症的临床表现。术后甲状旁腺功能正常患者不同时间点的血清钙水平整体差异有统计学意义($F=6.912, P<0.05$), 术后第1天血清钙水平最低($P<0.05$), 其余4次时间点间血清钙水平差异无统计学意义($P>0.05$); 不同时间点甲状旁腺激素水平整体差异有统计学意义($F=16.808, P<0.05$), 术后第1天水平最低, ¹³¹I治疗前升高, ¹³¹I治疗后1周再次下降, ¹³¹I治疗后3个月再次升高。术后甲状旁腺功能轻度低下患者¹³¹I治疗后于平均术后第7.5天出现不同程度的低钙血症; 不同时间点的血清钙水平整体差异有统计学意义($F=37.710, P<0.05$), 术后第1天和¹³¹I治疗1周后血清钙水平最低; 不同时间甲状旁腺激素水平整体差异有统计学意义($F=29.082, P<0.05$), 术后第1天水平最低, ¹³¹I治疗前升高, ¹³¹I治疗后1周再次下降, 且接近术后第1天水平($P>0.05$), ¹³¹I治疗后3个月再次升高, 且均值达到正常值范围。

结论: ¹³¹I清甲治疗对甲状旁腺存在直接辐射损伤, 可引起甲状旁腺功能减退, 加重甲状旁腺功能低下。分化型甲状腺癌术后若合并甲状旁腺功能低下, 建议等到甲状旁腺激素完全恢复正常后再行¹³¹I清甲治疗。

关键词

甲状腺肿瘤; 近距离放射疗法; 碘放射性同位素; 甲状旁腺/损伤

中图分类号: R736.1

Radiation damage effect of ¹³¹I therapy to parathyroid glands after surgery for differentiated thyroid carcinoma

WU Hongwei, SHEN Feng, SUN Shaohua, HU Hongsheng, ZHOU Wenbo

(Department of Thyroid Surgery, Affiliated Dongfeng Hospital, Hubei University of Medicine, Shiyan, Hubei 442000, China)

Abstract

Objective: To investigate the direct radiation damage to the parathyroid glands and impact on the function of parathyroid glands due to ¹³¹I therapy after surgery for differentiated thyroid carcinoma, as well as the timing for postoperative ¹³¹I therapy.

收稿日期: 2016-08-23; 修订日期: 2016-10-17。

作者简介: 吴红伟, 湖北医药学院附属东风医院主治医师, 主要从事甲状腺疾病基础与临床方面的研究。

通信作者: 周文波, Email: zwbmail@163.com

Methods: The clinical data of 281 patients with differentiated thyroid carcinoma undergoing the first postoperative ^{131}I thyroid remnant ablation from January 2013 to February 2015 were retrospectively analyzed. According to parathyroid hormone level before ^{131}I treatment, 238 patients had normal function of parathyroid glands and 43 patients had mild hypoparathyroidism. The serum levels of calcium and parathyroid hormone of the patients on postoperative day (POD) 1 and 6, as well as before, 1 week and 3 months after ^{131}I therapy were determined and analyzed.

Results: All patients had no manifestations of hypocalcemia before ^{131}I therapy. In patients with postoperative normal function of parathyroid glands, the overall difference in serum calcium level was statistically significant among different time points ($F=6.912, P<0.05$), and the serum calcium showed the lowest level on POD 1 ($P<0.05$), while it showed no statistical difference among the other 4 time points ($P>0.05$); the overall difference in serum parathyroid hormone level was statistically significant among different time points ($F=16.808, P<0.05$), and the parathyroid hormone reached the lowest level on POD 1, then increased before ^{131}I therapy, and reduced again 1 week after ^{131}I therapy, and then, increased again 3 months after ^{131}I therapy. In patients with postoperative mild hypoparathyroidism, hypocalcemia occurred with different degrees on average POD 7.5 d after ^{131}I therapy; the overall difference in serum calcium level was statistically significant among different time points ($F=37.710, P<0.05$), and the serum calcium showed the lowest level on POD 1 and 1 week after ^{131}I therapy; the overall difference in serum parathyroid hormone level was statistically significant among different time points ($F=29.082, P<0.05$), the serum parathyroid hormone showed the lowest level on POD 1, then increased before ^{131}I therapy, and reduced again one week after ^{131}I therapy, which approached the level on POD1 ($P>0.05$), and rose again 3 months after ^{131}I therapy, which averagely reached the normal range.

Conclusion: ^{131}I thyroid remnant ablation exerts direct radiation damage to parathyroid glands, may cause hypoparathyroidism and aggravate the existing hypoparathyroidism. For patients with hypoparathyroidism after surgery for differentiated thyroid carcinoma, ^{131}I thyroid remnant ablation is recommended to be delayed until the parathyroid hormone has completely recovered to normal level.

Key words

Thyroid Neoplasms; Brachytherapy; Iodine Radioisotopes; Parathyroid Glands/inj

CLC number: R736.1

放射碘治疗是分化型甲状腺癌术后重要的治疗手段之一^[1-2]。 ^{131}I 治疗包含3个层次: 一是采用 ^{131}I 清除术后残留的甲状腺组织, 简称 ^{131}I 清甲; 二是辅助治疗即探测并清除术后潜在的微小残留癌灶^[3]; 三是采用 ^{131}I 清除手术不能切除的转移灶, 简称 ^{131}I 清灶。分化型甲状腺癌术后 ^{131}I 清甲有重要意义, 它是 ^{131}I 清灶治疗的基础, 有利于通过血清和 ^{131}I 全身显像监测疾病进展, 有助于对分化型甲状腺癌术后进行再分期等^[4-5]。因此我国甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南指出除所有癌灶均且 $<1\text{ cm}$ 且无腺外浸润、无淋巴结和远处转移的分化型甲状腺癌外, 均可考虑 ^{131}I 清甲治疗^[6]。 ^{131}I 清甲治疗期间的主要短期副作用包括颈部肿胀、咽部不适、口干、唾液腺肿痛、上腹部不适等, 这些症状多于清甲治疗后逐渐缓解消失, 无需特殊处置。 ^{131}I 治疗已被证实的远期副作用包括增加血

液系统肿瘤的发生风险和对于非靶器官的损伤。国外有文献^[7-8]报道了患者接受了 ^{131}I 治疗后出现了继发于 ^{131}I 治疗的恶性肿瘤。本文关注并研究了 ^{131}I 清甲治疗中残留甲状腺组织摄取 ^{131}I 对甲状旁腺组织的直接辐射损伤问题, 笔者整理了近年来 ^{131}I 治疗患者的临床资料发现 ^{131}I 治疗存在对甲状旁腺的直接辐射损伤可导致甲状旁功能低下, 现分析报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例资料

回顾性分析2013年1月—2015年2月在我院甲状腺外科第一次行 ^{131}I 清甲治疗的281例甲状腺乳头状癌患者的病历资料, 其中男123例, 女158例; 平均年龄(57 ± 0.4)岁。所有患者均行全甲状腺

切除+预防性患侧中央区淋巴结清扫术，手术彻底，均无残余病灶，术前及¹³¹I治疗前检查均无颈部及远处淋巴结转移。

1.2 ¹³¹I清甲治疗前准备、评估及入选标准

所有拟行¹³¹I清甲治疗的患者术后常规无碘饮食1个月，术后1个月住院治疗。所有患者¹³¹I治疗前均无低钙血症的临床表现（口周、颜面部、四肢的麻木感），术后及¹³¹I治疗前、¹³¹I治疗后常规检查甲状旁腺激素（甲状旁腺激素水平采用化学发光法检测，正常参考范围为12~88 pg/mL）和血清钙水平，考虑到¹³¹I治疗可能对甲状旁腺的损伤作用，我科室对甲状旁腺激素未达到9 pg/mL以上的患者暂延迟行¹³¹I清甲治疗，给予甲状腺素片抑制治疗，门诊监测甲状旁腺激素水平，等待甲状旁腺激素水平超过9 pg/mL以上时再考虑行¹³¹I清甲治疗，未将此类患者纳入研究。

1.3 分组标准

依据¹³¹I治疗前甲状旁腺激素水平将病例分为2组，甲状旁腺功能正常组238例和甲状旁腺功能轻度低下组43例。¹³¹I清甲治疗常规剂量100 mCi。

1.4 统计学处理

计量资料以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，多组计量资料比较用完全随机化设计资料的方差分析，首先进行方差齐性检验，有统计学意义后进行均数间两两比较 q 检验。以上统计处理均采用SPSS 11.5软件，以双侧 $P < 0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 ¹³¹I治疗对甲状旁腺功能正常患者甲状旁腺激素及血清钙水平的影响

238例甲状旁腺功能正常组患者，分别记录术后第1、6天与¹³¹I治疗前、¹³¹I治疗1周、¹³¹I治疗后3个月测得的血清钙水平和血清甲状旁腺激素水平。所有甲状腺癌患者术后6 d内常规给予静脉补钙治疗（3 g/d），本组患者术后无低钙血症的患者，¹³¹I治疗前后也未发现有低钙血症的患者。5次不同时间点的血清钙水平比较，差异有统计学意义（ $F=6.912$ ， $P < 0.05$ ），术后第1天血清钙水平最低，其余4次时间点测得的血清钙水平组内比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；5次不同时

间点测得的甲状旁腺激素水平差异有统计学意义（ $F=16.808$ ， $P < 0.05$ ），术后第1天水平最低，¹³¹I治疗前升高，¹³¹I治疗后1周再次下降，与术后第1天甲状旁腺激素水平比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），¹³¹I治疗后3个月测得的甲状旁腺激素水平再次升高，但与¹³¹I治疗1周后测得的甲状旁腺激素水平比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）（表1）。

表1 ¹³¹I治疗对术后甲状旁腺功能正常患者血清钙及甲状旁腺激素的影响（ $\bar{x} \pm s$ ）

Table 1 Impact of ¹³¹I therapy on serum calcium and parathyroid hormone in patients with postoperative normal function of parathyroid glands ($\bar{x} \pm s$)

时间	血清钙 (mmol/L)	甲状旁腺激素 (pg/mL)
术后第1天	2.183 ± 0.07	21.86 ± 4.49
术后第6天	2.259 ± 0.06 ¹⁾	27.17 ± 2.54 ¹⁾
¹³¹ I治疗前	2.286 ± 0.02 ¹⁾	32.26 ± 2.51 ¹⁾
¹³¹ I治疗后1周	2.287 ± 0.05 ¹⁾	22.93 ± 3.52
¹³¹ I治疗后3个月	2.290 ± 0.06 ¹⁾	24.05 ± 2.63

注：1) 与术后第1天比较， $P < 0.05$

Note: 1) $P < 0.05$ vs. value on POD 1

2.2 ¹³¹I治疗的直接辐射损伤对甲状旁腺功能轻度低下患者的影响

甲状旁腺功能轻度低下组43例，所有患者术后6 d内常规给予静脉补钙治疗（3 g/d），查阅病历资料发现所有患者均于术后出现不同程度的低钙血症表现，表现为口周、颜面部或同时伴有的四肢的麻木感。经补钙治疗后症状消失。分别记录术后第1、6天与¹³¹I治疗前、¹³¹I治疗后1周、¹³¹I治疗后3个月测得的血清钙水平和血清甲状旁腺激素水平。¹³¹I治疗前均无低钙血症的临床表现。本组患者¹³¹I治疗后平均于术后第7.5天出现不同程度的低钙血症，表现为口周、颜面部或同时伴有的四肢麻木感。比较5次不同时间点的血清钙水平，差异有统计学意义（ $F=37.710$ ， $P < 0.05$ ）。组内比较，术后第1天和¹³¹I治疗1周后血清钙水平最低，两者之间差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；术后第6天和¹³¹I治疗后3个月测得的血清钙水平差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。5次不同时间点测得的甲状旁腺激素水平差异有统计学意义（ $F=29.082$ ， $P < 0.05$ ），术后第1天水平最低，¹³¹I治疗前升高，¹³¹I治疗后1周再次下降，与术后第1天甲状旁腺激素水平比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），¹³¹I治疗后3个月测得的甲状旁腺激素水平再次升高，均值达到正常值范围（表2）。

表 2 ¹³¹I 治疗对术后甲状旁腺功能轻度低下患者血清钙及甲状旁腺激素的影响 ($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Impact of ¹³¹I therapy on serum calcium and parathyroid hormone in patients with postoperative mild hypoparathyroidism ($\bar{x}\pm s$)

时间	血清钙 (mmol/L)	甲状旁腺激素 (pg/mL)
术后第 1 天	1.924 ± 0.08	6.50 ± 1.84
术后第 6 天	2.170 ± 0.05 ¹⁾	9.35 ± 1.00 ¹⁾
¹³¹ I 治疗前	2.294 ± 0.03 ¹⁾	11.08 ± 0.64 ¹⁾
¹³¹ I 治疗后 1 周	1.963 ± 0.13	7.45 ± 1.37
¹³¹ I 治疗后 3 个月	2.192 ± 0.07 ¹⁾	13.15 ± 2.40 ¹⁾

注: 1) 与术后第 1 天比较, $P < 0.05$

Note: 1) $P < 0.05$ vs. value on POD 1

2.3 随访及处理

远期随访率 100%, 甲状旁腺功能轻度低下组患者¹³¹I 治疗后出现低钙血症的临床表现, 立即给予静脉补钙+口服补钙, 给予骨化三醇口服, 患者症状渐缓解, 门诊监测甲状旁腺激素水平和血钙水平, 最长 6 个月患者甲状旁腺功能逐步恢复正常并保持稳定后再次评估¹³¹I 清甲治疗适应证, 部分患者再次行¹³¹I 清甲治疗未出现低钙血症的临床表现。

3 讨论

3.1 ¹³¹I 清甲治疗后甲状旁腺功能减退现象

近年来甲状腺癌发病率逐年攀升, 分化型甲状腺癌术后行¹³¹I 治疗的患者也越来越多^[9], 其并发症的情况也引起了越来越多的关注^[10]。临床观察发现部分分化型甲状腺癌患者于¹³¹I 清甲治疗后出现低钙血症的临床表现, 这一临床发现引起了笔者的重视, 遂开展¹³¹I 治疗期间常规的甲状旁腺功能监测, 并开始回顾性的分析既往病例资料证实了这一现象。

本组资料分析发现, 两组患者术后第 1 天血清钙水平及甲状旁腺激素水平均处于最低值, 差异有统计学意义, 提示术后甲状旁腺功能的减退与甲状腺全切手术和中央区淋巴结清扫对甲状旁腺血供的破坏密切相关^[11-12]。术后 1 周和¹³¹I 治疗前甲状旁腺激素水平升高则提示其功能的部分恢复, 与术后第 1 天比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 分析认为这得益于术后甲状旁腺血供的重新建立和恢复^[13]。然而, 本文两组患者在¹³¹I 治疗 1 周后常规检查甲状旁腺激素及血钙水平发现, ¹³¹I 治疗后所有患者均存在不同程度的甲状旁腺激素水平下降, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。在甲

状旁腺功能正常组, ¹³¹I 治疗后甲状旁腺激素水平下降, 但是由于甲状旁腺激素水平仍在正常参考值范围内, 血清钙水平未受到明显影响, 患者无明显低钙血症的临床症状, 临床不易察觉。而在甲状旁腺功能轻度低下组, ¹³¹I 治疗后甲状旁腺激素水平下降则更明显, 血钙水平也明显下降 ($P < 0.05$), 由于两者均低于正常值范围, 患者出现不同程度的低钙血症, 表现为口周、颜面部和伴有四肢的麻木感。

3.2 ¹³¹I 清甲治疗后甲状旁腺功能减退的原因分析

本组资料分析提示, 甲状腺癌术后本已逐渐恢复的甲状旁腺功能在¹³¹I 治疗后出现了二次损伤。分析考虑由于甲状旁腺在解剖结构上与甲状腺接近, ¹³¹I 衰变所产生的 β 粒子理论上也存在对其临近的甲状旁腺产生电离辐射损伤的可能。全甲状腺切除过程中, 锐性分离甲状旁腺组织时甲状旁腺上可能带有少许甲状腺组织, 喉返神经入喉处的少许残余甲状腺组织摄取¹³¹I 后均可对甲状旁腺产生直接的辐射损伤, 影响其分泌功能导致甲状旁腺功能减退。残余甲状腺组织摄取¹³¹I 后对甲状旁腺组织的辐射损伤及其对甲状旁腺功能的影响目前报道不多^[14-15]。然而¹³¹I 治疗导致甲状旁腺功能减退的具体机制尚有待更进一步的研究证实。

远期临床追踪发现, 虽然¹³¹I 治疗后两组患者均有不同程度的甲状旁腺功能受损, 但是在短期内 (最长 6 个月) 均恢复到正常值范围, 远期未发现出现严重的甲状旁腺功能低下的病例, 提示¹³¹I 带来的甲状旁腺直接辐射损伤可能是暂时的和可恢复的, 然而实际的情况尚需更多的研究资料进一步证实, 尤其需要更多大量的前瞻性的观察研究。

3.3 ¹³¹I 治疗前的甲状旁腺功能评估及总结

通过本回顾性研究分析, 笔者认为: ¹³¹I 对甲状旁腺的直接辐射损伤是存在的, 分化型甲状腺癌术后行¹³¹I 治疗需严格把握适应证^[16], 临床医师或核医学科医师需关注并评估患者的甲状旁腺功能情况, 需考虑到¹³¹I 对甲状旁腺的直接辐射损伤所带来的甲状旁腺功能低下的情况。盲目的核医学治疗未必能改善甲状腺癌患者的整体预后^[3], 反而可能会给患者带来不必要的痛苦和负担, 临床医师也可能会“自寻烦恼”。查阅文献及国内外指南鲜有关于¹³¹I 治疗禁忌证的报道, ¹³¹I 治疗导致甲状旁腺功能性研究资料或动物实验进一步证

实,目前尚不能依据上述分析将甲状旁腺功能减退作为¹³¹I治疗的禁忌证。

因此作者建议甲状腺癌术后若需¹³¹I治疗,需治疗前评估甲状旁腺功能,若合并不同程度的甲状旁腺功能减退,建议等到甲状旁腺功能恢复到正常值范围内后再给予放射碘治疗(临床观察可能需要3~6个月),以减少不必要的医患纠纷以及甲状旁腺功能减退所致低钙血症给患者身心带来的痛苦。

参考文献

- [1] Van Nostrand D. The benefits and risks of I-131 therapy in patients with well-differentiated thyroid cancer[J]. *Thyroid*, 2009, 19(12):1381-1391.
- [2] 程若川. 分化型甲状腺癌术后RAI治疗的分歧与共识[J]. *中国普外基础与临床杂志*, 2015, 22(7):779-783.
Cheng RC. Disagreement and consensus on RAI therapy after surgery for differentiated thyroid carcinoma[J]. *Chinese Journal of Bases and Clinics In General Surgery*, 2015, 22(7):779-783.
- [3] Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American Thyroid Association Management Guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J]. *Thyroid*, 2016, 26(1):1-133.
- [4] American Thyroid Association (ATA) Guidelines Taskforce on Thyroid Nodules and Differentiated Thyroid Cancer, Cooper DS, Doherty GM, et al. Revised American Thyroid Association management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J]. *Thyroid*, 2009, 19(11):1167-1214.
- [5] Chen L, Luo Q, Shen Y, et al. Incremental value of 131I SPECT/CT in the management of patients with differentiated thyroid carcinoma[J]. *J Nucl Med*, 2008, 49(12):1952-1957.
- [6] 中华医学会内分泌学分会, 中华医学会外科学分会内分泌外科学组, 中国抗癌协会头颈肿瘤专业委员会, 等. 甲状腺结节和分化型甲状腺癌诊治指南[J]. *中国肿瘤临床*, 2012, 29(17):1249-1272.
Chinese Society of Endocrinology, Endocrinology Group of Chinese Society of Surgery, Committee of Head and Neck Cancer of China Anti-Cancer Association, et al. Guidelines for diagnosis and treatment of thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J]. *Chinese Journal of Clinical Oncology*, 2012, 29(17):1249-1272.
- [7] U.S. Cancer Statistics Working Group. United States Cancer Statistics: 1999–2010 Incidence and Mortality Web-based Report. Atlanta (GA): Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, and National Cancer Institute, www.cdc.gov/cancer/colorectal/statistics/index.htm (2013).
Accessed April 21, 2014.
- [8] Amirian ES, Armstrong TS, Aldape KD, et al. Predictors of survival among pediatric and adult ependymoma cases: a study using Surveillance, Epidemiology, and End Results data from 1973 to 2007[J]. *Neuroepidemiology*, 2012, 39(2):116-124.
- [9] Regalbutto C, Frasca F, Pellegriti G, et al. Update on thyroid cancer treatment[J]. *Future Oncol*, 2012, 8(10):1331-1348.
- [10] Iyer NG, Morris LG, Tuttle RM, et al. Rising incidence of second cancers in patients with low-risk (T1N0) thyroid cancer who receive radioactive iodine therapy[J]. *Cancer*, 2011, 117(19):4439-4446.
- [11] 王续, 武林枫. 中央区淋巴结清扫术中甲状旁腺损伤与功能保护的研究进展[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(5):735-740.
Wang X, Wu LF. Research progress in parathyroid injury and parathyroid function protection during central neck dissection[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2016, 25(5):735-740.
- [12] 胡荣生, 于伟, 李秋波. 甲状腺手术中甲状旁腺损伤的预防及低钙血症应对措施[J]. *中国普通外科杂志*, 2013, 22(5):664-666.
Hu RS, Yu W, Li QB. Prevention and management of parathyroid injury and hypocalcemia during thyroidectomy[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2013, 22(5):664-666.
- [13] 李文渊. 甲状腺全切术中甲状旁腺辨识及原位保护[J]. *中国普通外科杂志*, 2015, 24(5):753-756.
Li WY. Intraoperative identification and in situ protection of parathyroid glands during total thyroidectomy[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2015, 24(5):753-756.
- [14] Guven A, Salman S, Boztepe H, et al. Parathyroid changes after high dose radioactive iodine in patients with thyroid cancer[J]. *Ann Nucl Med*, 2009, 23(5):437-441.
- [15] 杨淑敏, 江丽玲, 万丹, 等. 131I治疗分化型甲状腺癌对甲状旁腺功能的影响[J]. *科技创新导报*, 2013, 10(9):238.
Yang SM, Jiang LL, Wan D, et al. Influence of 131I therapy for differentiated thyroid carcinoma on function of parathyroid glands[J]. *Science and Technology Innovation Herald*, 2013, 10(9):238.
- [16] Elfenbein DM, Scheri RP, Roman S, et al. Detection and management of cervical lymph nodes in papillary thyroid cancer[J]. *Expert Rev Endocrinol Metab*, 2013, 8(4):365-378.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式: 吴红伟, 沈丰, 孙少华, 等. 分化型甲状腺癌术后¹³¹I治疗对甲状旁腺辐射损伤作用[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(11):1580–1584. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.11.010
Cite this article as: Wu HW, Shen F, Sun SH, et al. Radiation damage effect of 131I therapy to parathyroid glands after surgery for differentiated thyroid carcinoma[J]. *Chin J Gen Surg*, 2016, 25(11):1580–1584. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2016.11.010