

## Analysis of impact factors of radioactive clearance rate after initial $^{131}\text{I}$ therapy for papillary thyroid carcinoma using whole-body dynamic radiation imaging

CHANG Pengpeng, JIA Qiang, WANG Shen, ZHENG Wei, JI Yanhui, TAN Jian, ZHANG Ruiguang\*  
(Department of Nuclear Medicine, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin 300052, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the impact factors of radioactive clearance rate after initial  $^{131}\text{I}$  therapy for papillary thyroid carcinoma (PTC) using whole-body dynamic radiation imaging technology. **Methods** A total of 130 postoperative PTC patients who underwent initial  $^{131}\text{I}$  therapy were retrospectively collected. Whole-body dynamic radiation monitoring system was used to measure the residual activity at 2, 24 and 48 h post-treatment, and the ratio of change of radioactivity (RCR) was calculated. Patients were stratified by gender,  $^{131}\text{I}$  dose ( $\leq 4\ 440\ \text{MBq}$  or  $> 4\ 440\ \text{MBq}$ ), T stage (T1 or T2—T4), N stage (N0—N1a or N1b), extrathyroidal extension or not, presence or absence of residual thyroid tissue and recurrence risk stratification (low-intermediate risk or high risk). Inter-group comparisons of RCR at 24 h and 48 h after  $^{131}\text{I}$  administration were performed. Pearson or Spearman correlation analyses were used to assess relationships between clinical parameters and RCR. Multiple linear regression analysis was conducted to identify independent impact factors of RCR 24 h after  $^{131}\text{I}$  administration. **Results** The 48 h RCR after  $^{131}\text{I}$  administration in  $^{131}\text{I}$  dose  $\leq 4\ 440\ \text{MBq}$  group was higher than  $^{131}\text{I}$  dose  $> 4\ 440\ \text{MBq}$  group ( $P=0.001$ ). The 24 h RCR after  $^{131}\text{I}$  administration in non-residual thyroid group was higher than residual thyroid tissue group ( $P=0.002$ ). Height, body surface area (BSA) and stimulated thyroglobulin (sTg) were all weakly and negatively correlated with 24 h RCR after  $^{131}\text{I}$  administration ( $r=-0.199, -0.230, \text{ and } -0.180$ , all  $P<0.05$ ). No significant correlation was observed between each parameters and 48 h RCR after  $^{131}\text{I}$  administration (all  $P>0.05$ ). Both sTg level and presence or absence of residual thyroid were independent impact factors for 24 h RCR after  $^{131}\text{I}$  administration (both  $P<0.05$ ). **Conclusion** Both sTg level and  $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  thyroid scintigraphy findings regarding residual thyroid tissue were significant determinants of radioiodine clearance rate following initial  $^{131}\text{I}$  therapy for PTC.

**[Keywords]** thyroid neoplasms; carcinoma, papillary; iodine radioisotopes; radionuclide imaging

DOI:10.13929/j.issn.1003-3289.2026.03.002

## 基于全身动态辐射显像分析甲状腺乳头状癌首次 $^{131}\text{I}$ 治疗后放射性清除速率的影响因素

常鹏鹏, 贾强, 王深, 郑薇, 季艳会, 谭建, 张瑞国\*

(天津医科大学总医院核医学科, 天津 300052)

**[摘要]** **目的** 基于全身动态辐射显像技术分析甲状腺乳头状癌(PTC)首次 $^{131}\text{I}$ 治疗后放射性清除速率的影响因素。**方法** 回顾性收集 130 例首次接受 $^{131}\text{I}$ 治疗的 PTC 术后患者,以全身动态辐射监测系统测定治疗后 2、24 及 48 h 体内残留放射性活度,计算残留放射性活度变化率(RCR)。分别根据性别、 $^{131}\text{I}$ 剂量( $\leq 4\ 440\ \text{MBq}$ 或 $> 4\ 440\ \text{MBq}$ )、T分期(T1期或T2~T4期)、N分期(N0~N1a期或N1b期)、有无腺外侵犯、有无残留甲状腺组织(简称残甲)及复发风险(低-中危

**[基金项目]** 天津市科技计划项目(25JCYBJC00280)。

**[第一作者]** 常鹏鹏(1997—),男,河北邯郸人,在读硕士。研究方向:核医学技术。E-mail: chengpp@tmu.edu.cn

**[通信作者]** 张瑞国,天津医科大学总医院核医学科,300052。E-mail: rgzhang\_vip@163.com

**[收稿日期]** 2025-12-15 **[修回日期]** 2026-02-10

或高危)进行分组,比较组间服用 $^{131}\text{I}$ 后 24 h、48 h RCR;以 Pearson 或 Spearman 分析各临床指标与服用 $^{131}\text{I}$ 后 24 h、48 h RCR 的相关性;采用多元线性回归分析筛选服用 $^{131}\text{I}$ 后 24 h RCR 的独立影响因素。**结果**  $^{131}\text{I}$ 剂量 $\leq 4\ 440\ \text{MBq}$ 组服用 $^{131}\text{I}$ 后 48 h RCR 显著高于 $^{131}\text{I}$ 剂量 $> 4\ 440\ \text{MBq}$ 组( $P=0.001$ );无残甲组服用 $^{131}\text{I}$ 后 24 h RCR 显著高于有残甲组( $P=0.002$ )。身高、体表面积(BSA)及刺激性甲状腺球蛋白(sTg)均与服用 $^{131}\text{I}$ 后 24 h RCR 呈弱负相关( $r=-0.199$ 、 $-0.230$ 、 $-0.180$ ,  $P$ 均 $<0.05$ ),而均与服用 $^{131}\text{I}$ 后 48 h RCR 无明显相关( $P$ 均 $>0.05$ )。sTg 水平及有无残甲均为服用 $^{131}\text{I}$ 后 24 h RCR 的独立影响因素( $P$ 均 $<0.05$ )。**结论** sTg 水平及 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  甲状腺显像提示有无残甲均为 PTC 首次 $^{131}\text{I}$  治疗后放射性清除速率的影响因素。

[关键词] 甲状腺肿瘤;癌,乳头状;碘放射性同位素;放射性核素显像

[中图分类号] R736.1; R817.5 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2026)03-0326-05

甲状腺癌是全球发病率增长最快的恶性肿瘤之一,以甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)最为常见<sup>[1]</sup>;其标准治疗方案包括甲状腺全切术、 $^{131}\text{I}$  治疗及促甲状腺激素(thyroid stimulating hormone, TSH)抑制治疗<sup>[1-2]</sup>。 $^{131}\text{I}$  治疗通过 $\beta$ 射线清除残留甲状腺组织及隐匿转移灶,但其高能 $\gamma$ 射线同时带来辐射暴露风险<sup>[3-5]</sup>;动态精准监测 $^{131}\text{I}$  体内代谢情况对于个体化管理和辐射防护具有重要意义<sup>[6]</sup>。既往研究<sup>[7-8]</sup>多聚焦于 $^{131}\text{I}$  治疗后特定时间点体内残留活度绝对值与出院时间的关系,而针对治疗后放射性清除速率的研究较少。残留放射性活度变化率(ratio of change of radioactivity, RCR)可直观反映体内 $^{131}\text{I}$  清除动力学特征,有助于识别代谢迟缓个体,为早期干预提供依据。本研究基于全身动态辐射显像技术分析 PTC 首次 $^{131}\text{I}$  治疗后放射性清除速率的影响因素。

## 1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性收集 2022 年 3 月—2023 年 9 月天津医科大学总医院 130 例首次接受 $^{131}\text{I}$  治疗的 PTC 术后患者,男 46 例、女 84 例,年龄 15~76 岁、平均(44.2 $\pm$ 13.7)岁。纳入标准:①甲状腺全切+颈部淋巴结清扫术后;②术后病理明确诊断 PTC;③ $^{131}\text{I}$  治疗适应证。排除标准:① $^{131}\text{I}$  治疗时甲状腺球蛋白抗体(thyroglobulin antibody, TgAb)阳性;② $^{131}\text{I}$  治疗时伴明确肺、骨等远处转移;③胃肠道功能障碍或严重心、肝、肾功能异常;④无法配合测定放射性活度;⑤严重感染性疾病;⑥临床及影像学资料不全。本研究获院伦理委员会批准(IRB2025-YX-383-01)。

1.2 收集临床资料 记录患者性别、年龄、身高、体质量、服用 $^{131}\text{I}$  前 TSH、刺激性甲状腺球蛋白(stimulated thyroglobulin, sTg)、体质量指数(body mass index, BMI)、基础代谢率(basal metabolic rate, BMR)、体表面积(body surface area, BSA)、术后 T 分期及 N 分期、 $^{99}\text{Tc}^{\text{m}}\text{O}_4^-$  甲状腺显像有无残留甲状腺组织(简称残甲)、有无腺外侵犯(根据第八版美国癌症联合委员

会甲状腺癌 TNM 分期,以 T1、T2 及 T3a 期为无腺外侵犯, T3b、T4a 及 T4b 期为有腺外侵犯)及复发危险(根据 2015 年美国甲状腺协会指南中的分化型甲状腺癌初始复发风险分层分为低-中危与高危)。计算 BMR<sup>[9]</sup>及 BSA<sup>[10]</sup>: $\text{BMR}=13.88\times\text{体质量}+4.16\times\text{身高}-3.43\times\text{年龄}-112.40\text{S}$ (男性  $\text{S}=0$ 、女性  $\text{S}=1$ ) $+54.34$ ,  $\text{BSA}_{\text{男}}=0.005\ 7\times\text{身高}+0.012\ 1\times\text{体质量}-0.008\ 2$ ,  $\text{BSA}_{\text{女}}=0.007\ 3\times\text{身高}+0.012\ 7\times\text{体质量}-0.210\ 6$ 。

## 1.3 仪器与方法

1.3.1  $^{131}\text{I}$  治疗方案 根据《 $^{131}\text{I}$  治疗分化型甲状腺癌指南(2021 版)》确定 $^{131}\text{I}$  治疗剂量。

1.3.2 监测残留放射性活度 以全身动态辐射监测系统(北京格物时代科技发展有限公司, Explore WB Scanner GW2041)测量服用 $^{131}\text{I}$  后 2、24 及 48 h(如 48 h 残留放射性活度仍未达出院标准,则于服用 $^{131}\text{I}$  后 72 h 再次测量)体内放射性残留活度绝对值。嘱患者测量前排空膀胱、更换衣物,测量时取标准站立位,确保各时间点测量体位一致;每次均测量 3 次,取平均值。见图 1。

1.3.3 计算 RCR 分别以服用 $^{131}\text{I}$  后 2、24 h 放射性活度为基线,计算服用 $^{131}\text{I}$  后 24 h 及 48 h RCR:  $\text{RCR}=\text{时间点与基线之间放射性活度差值}/\text{基线放射性活度}\times 100\%$ 。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 27.0 统计分析软件。分别根据性别、 $^{131}\text{I}$  剂量( $\leq 4\ 440\ \text{MBq}$  或  $> 4\ 440\ \text{MBq}$ )、T 分期(T1 期或 T2~T4 期)、N 分期(N0~N1a 期或 N1b 期)、有无腺外侵犯、有无残甲及复发风险(低-中危或高危)进行分组,比较组间服用 $^{131}\text{I}$  后 24 h、48 h RCR。以 $\bar{x}\pm s$ 表示符合正态分布的计量资料,行独立样本  $t$  检验;以中位数(上下四分位数)表示不符合正态分布的计量资料,行 Mann-Whitney  $U$  检验。以 $\chi^2$  检验比较计数资料。以 Pearson 或 Spearman 分析各临床指标与服用 $^{131}\text{I}$  后 24 h、

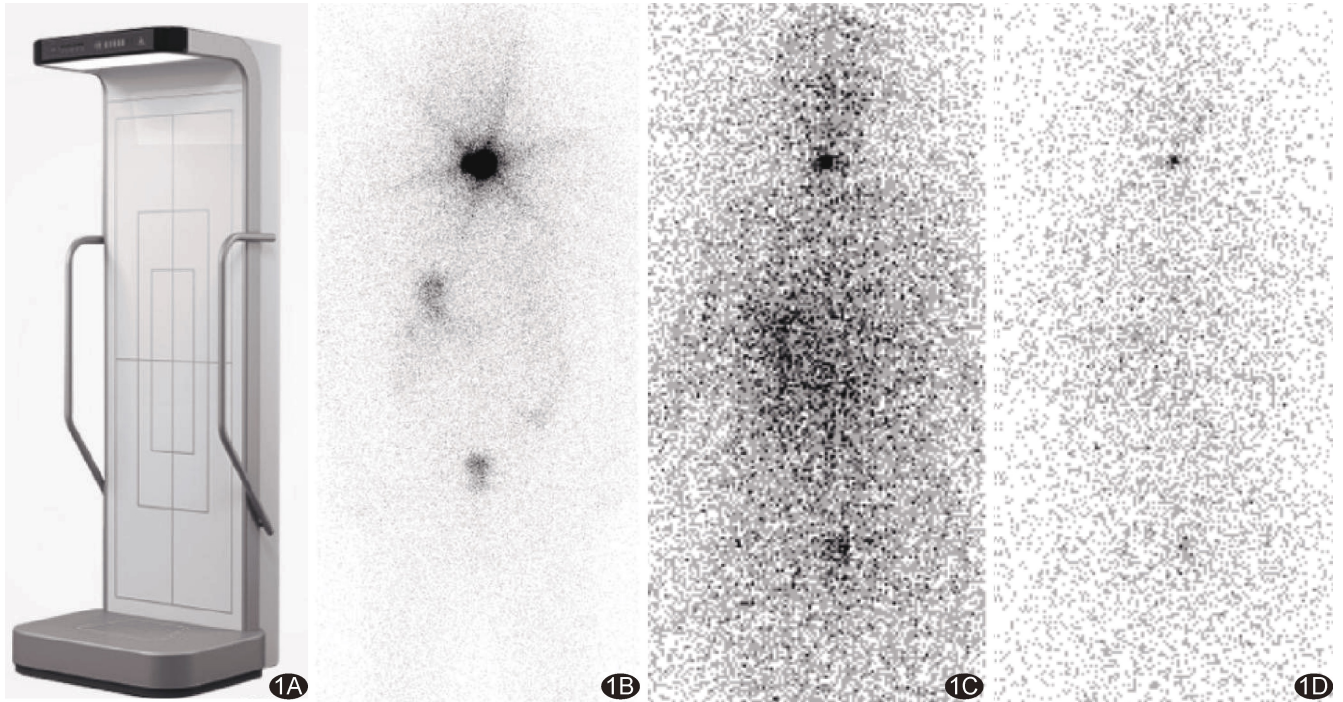


图 1 患者男,37 岁,甲状腺左叶及峡部 PTC,双叶甲状腺全切术后 A. 全身动态辐射监测系统; B. <sup>131</sup>I 治疗后全身显像示颈部残留组织显影,未见典型功能性转移灶; C、D. <sup>131</sup>I 治疗后 24 h、48 h 全身动态辐射显像示体内残留放射性活度分别为 19.3、3.3 mCi

48 h RCR 的相关性:  $|r| \geq 0.8$  为高度相关,  $0.5 \leq |r| < 0.8$  为中度相关,  $0.3 \leq |r| < 0.5$  为低度相关,  $|r| < 0.3$  为弱相关。采用多元线性回归分析筛选服用 <sup>131</sup>I 后 24 h RCR 的独立影响因素。  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

130 例服用 <sup>131</sup>I 后 2、24、48 h 平均体内残留放射性活度分别为  $(5\ 473.2 \pm 769.5)$ 、 $(1\ 102.7 \pm 504.9)$  及  $(279.5 \pm 156.5)$  MBq。以体内 <sup>131</sup>I 残留活度  $< 400$  MBq 为出院标准,服用 <sup>131</sup>I 后 2、24、48 h 累积出院率分别为 3.08% (4/130)、80.77% (105/130) 及 98.46% (128/130)。

2.1 组间比较 <sup>131</sup>I 剂量  $\leq 4\ 440$  MBq 组服用 <sup>131</sup>I 后 48 h RCR 高于 <sup>131</sup>I 剂量  $> 4\ 440$  MBq 组 ( $P = 0.001$ ); 无残甲组服用 <sup>131</sup>I 后 24 h RCR 高于有残甲组 ( $P = 0.002$ )。见表 1。

2.2 相关性分析 平均年龄  $(44.2 \pm 13.7)$  岁、身高  $(166.77 \pm 7.78)$  cm、体质量  $(74.42 \pm 14.82)$  kg, BSA  $(1.94 \pm 0.22)$  m<sup>2</sup>、BMI  $(26.65 \pm 4.29)$  kg/m<sup>2</sup>、BMR  $(1\ 466.14 \pm 243.01)$  kcal/d, sTg 0.84 (0.20, 4.77) ng/ml、TSH 65.93 (49.95, 92.64) mIU/L。身高、BSA 及 sTg 均与服用 <sup>131</sup>I 后 24 h RCR 呈弱负相关 ( $r = -0.199$ 、 $-0.230$ 、 $-0.180$ ,  $P$  均  $< 0.05$ ) 而与服用 <sup>131</sup>I 后 48 h RCR 均无明显相关 ( $P$  均  $> 0.05$ ), 故仅

表 1 比较不同分组 PTC 术后患者服用 <sup>131</sup>I 后 24、48 h RCR

组别	服用 <sup>131</sup> I后 24 h RCR	服用 <sup>131</sup> I后 48 h RCR
男性组 (n=46)	78.21±11.46	74.07±10.83
女性组 (n=84)	80.34±7.98	75.99±8.90
t 值	-1.123	-1.024
P 值	0.265	0.308
<sup>131</sup> I 剂量 $\leq 4\ 440$ MBq 组 (n=17)	77.46±8.78	80.31±5.81
<sup>131</sup> I 剂量 $> 4\ 440$ MBq 组 (n=113)	79.91±9.45	73.91±10.46
t 值	-1.004	3.724
P 值	0.317	0.001
T1 期组 (n=93)	79.28±9.81	74.37±10.57
T2~T4 期组 (n=37)	80.37±8.23	75.70±9.25
t 值	-0.646	-0.671
P 值	0.520	0.503
N0~N1a 期组 (n=69)	79.56±8.84	75.80±9.77
N1b 期组 (n=61)	79.61±10.03	73.56±10.61
t 值	-0.029	1.251
P 值	0.971	0.213
无腺外侵犯组 (n=117)	79.56±9.33	74.60±10.38
腺外侵犯组 (n=13)	79.84±10.12	76.04±8.58
t 值	-0.104	-0.476
P 值	0.918	0.633
无残甲组 (n=90)	83.01±6.74	74.58±10.11
有残甲组 (n=40)	78.05±9.98	75.12±10.52
t 值	3.316	-0.273
P 值	0.002	0.785
低-中危组 (n=113)	79.31±9.38	74.60±10.42
高危组 (n=17)	81.46±9.32	75.71±8.78
t 值	-0.883	-0.416
P 值	0.379	0.678

表 2 PTC 术后患者服用<sup>131</sup>I 后 24 h RCR 的多元线性回归分析

变量	B 值(95%CI)	β 值	t 值	P 值
身高(cm)	-0.003 (-0.006, 0.001)	-0.236	-1.305	0.194
BSA(m <sup>2</sup> )	-0.001 (-0.001, 0.000)	-0.280	-1.888	0.061
sTg(ng/ml)	-0.001 (-0.001, 0.000)	-0.218	-2.496	0.026
<sup>99</sup> Tc <sup>m</sup> O <sub>4</sub> <sup>-</sup> 甲状腺显像提示残甲	-0.040 (-0.088, -0.021)	-0.141	-3.228	0.002

针对服用<sup>131</sup>I 后 24 h RCR 进行多元回归分析。

2.3 多元线性回归分析 sTg 水平及<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub><sup>-</sup> 甲状腺显像提示有无残甲均为服用<sup>131</sup>I 后 24 h RCR 的独立影响因素(P 均<0.05), 见表 2。

### 3 讨论

<sup>131</sup>I 治疗是 PTC 术后综合治疗的关键环节, 有助于降低肿瘤复发风险、发现隐匿转移灶及明确肿瘤分期<sup>[2]</sup>, 但其带来的辐射暴露风险不容忽视<sup>[3,5,11]</sup>; 如何在确保疗效的同时最大限度降低辐射风险是当前临床实践的重要课题。既往研究<sup>[5-7]</sup>分析 PTC 术后患者经<sup>131</sup>I 治疗后特定时间点体内残留活度的绝对值及其影响因素。本研究在动态监测 130 例 PTC 首次<sup>131</sup>I 治疗后体内残留活度的基础上引入 RCR, 旨在更直接地评估<sup>131</sup>I 早期清除动力学, 并利用多元线性回归分析探讨其独立影响因素。

测定<sup>131</sup>I 残留活度方法包括体内法与体外法, 前者又分为尿液法与血样法, 后者则涵盖局部测量、全身测量及基于二维或三维图像的剂量评估等<sup>[5,12-13]</sup>。有学者<sup>[14-15]</sup>利用可穿戴设备监测<sup>131</sup>I 治疗后体内残留活度; HAN 等<sup>[13]</sup>利用盖革计数器测量有效剂量当量率并建立模型估算体内残留活度。本研究采用全身动态辐射监测系统, 通过定量 γ 计数与图像校正技术无创获取全身及局部<sup>131</sup>I 分布与代谢信息, 发现服用<sup>131</sup>I 24 h 后患者平均体内残留放射性活度为(1 102.7 ± 504.9)MBq, 且 80.77%(105/130) 患者体内<sup>131</sup>I 残留活度<400 MBq, 达到国家规定出院标准。此外, 本研究中<sup>131</sup>I 剂量≤4 440 MBq 组服用<sup>131</sup>I 后 48 h RCR 显著高于<sup>131</sup>I 剂量>4 440 MBq 组, 提示对于接受大剂量治疗者尤应特别关注早期辐射防护。

本研究多元回归分析结果显示, sTg 水平及<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub><sup>-</sup> 甲状腺显像提示有无残甲均为服用<sup>131</sup>I 后 24 h RCR 的独立影响因素。分析原因, PTC 术后 sTg 水平较高提示可能存在残甲、隐匿病灶或远处转

移, 此类组织对<sup>131</sup>I 具有主动摄取和滞留能力, 可致<sup>131</sup>I 体内清除速率(如 24 h RCR)减缓; 提示评估<sup>131</sup>I 代谢速率及制定出院隔离计划时应重视<sup>131</sup>I 治疗前 sTg 水平及<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub><sup>-</sup> 显像结果。

TSH 可提高钠碘同向转运体表达并增强其活性促进残甲摄取<sup>131</sup>I。既往研究<sup>[7-8,11]</sup>关于年龄、性别、BMI、BMR、T 分期、腺外侵犯对<sup>131</sup>I 治疗后残留放射性活度影响的结论不一。本研究亦未发现 TSH 与服用<sup>131</sup>I 后 RCR 存在相关性。本研究中, 除 BSA 与服用<sup>131</sup>I 后 24 h RCR 呈弱负相关外, 其他指标与之均无明显相关。BSA 为反映人体体型的常用指标, 理论上可能影响放射性药物的初始分布与稀释, 但对主要通过特定组织摄取和肾脏清除<sup>131</sup>I 的直接影响有限, 故并非<sup>131</sup>I 治疗后放射性清除速率的独立影响因素。

综上所述, sTg 水平及<sup>99</sup>Tc<sup>m</sup>O<sub>4</sub><sup>-</sup> 甲状腺显像提示有无残甲均为 PTC 首次<sup>131</sup>I 治疗后放射性清除速率的影响因素。但本研究为单中心、回顾性分析, 样本量有限, 且未纳入饮水量、尿量及胃肠道功能状态(如使用莫沙必利等药物)等可能影响<sup>131</sup>I 排泄等的混杂因素; 有待未来通过开展多中心、大样本、前瞻性研究进一步验证。

利益冲突: 全体作者声明无利益冲突。

作者贡献: 常鹏鹏研究设计和实施、撰写文章; 贾强、王深和谭建指导; 郑薇和季艳会数据分析、图像处理; 张瑞国研究设计、审阅文章、经费支持。

### [参考文献]

- [1] BOUCAI L, ZAFEREO M, CABANILLAS M E. Thyroid cancer: A review[J]. JAMA, 2024, 331(5):425-435.
- [2] RINGEL M D, SOSA J A, BALOCH Z, et al. 2025 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with differentiated thyroid cancer[J]. Thyroid, 2025, 35(8):841-985.
- [3] BURKI T K. <sup>131</sup>I radiation exposure and thyroid cancer[J]. Lancet Oncol, 2018, 19(1):e9.
- [4] D'ALESSIO D, GILIBERTI C, BENASSI M, et al. Potential third-party radiation exposure from patients undergoing therapy with <sup>131</sup>I for thyroid cancer or metastases[J]. Health Phys, 2015, 108(3):319-325.
- [5] RAMIREZ-GARZÓN Y T, ÁVILA O, MEDINA L A, et al. Measurement of radiation exposure in relatives of thyroid cancer patients treated with <sup>131</sup>I[J]. Health Phys, 2014, 107(5):410-416.
- [6] 冉紫蕴, 李群, 齐小梅, 等. 全身动态辐射监测系统在<sup>131</sup>I 治疗分化型甲状腺癌患者出院时间个性化评估中的应用[J]. 重庆医学, 2022, 51(3):428-431.

- [7] 高刘艳, 何伟, 李云波, 等. 分化型甲状腺癌患者<sup>131</sup>I 治疗后体内放射性总活度的变化及影响因素[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2022, 42(12):973-979.
- [8] 杨航, 郑磊, 厉红民, 等. <sup>131</sup>I 治疗后分化型甲状腺癌患者体内残留放射性活度变化趋势及相关影响因素研究[J]. 重庆医学, 2025, 54(1):153-157.
- [9] WANG X, MAO D, XU Z, et al. Predictive equation for basal metabolic rate in normal-weight Chinese adults[J]. *Nutrients*, 2023, 15(19):4185.
- [10] FANCHER K M, SACCO A J, GWIN R C, et al. Comparison of two different formulas for body surface area in adults at extremes of height and weight[J]. *J Oncol Pharm Pract*, 2016, 22(5):690-695.
- [11] AL-MOHAMMED H I, SULIEMAN A, MAYHOUB F H, et al. Occupational exposure and radiobiological risk from thyroid radioiodine therapy in Saudi Arabia [J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1):14557.
- [12] AL JABRI A, COOKE J, COURNANE S, et al. Blood micro-sampling: An alternative blood collection method for radioiodine therapy dosimetry[J]. *Phys Med*, 2024, 124:103430.
- [13] HAN S, JIN S, YOO S H, et al. A practical individualized radiation precaution based on the dose rate at release time after inpatient <sup>131</sup>I ablation therapy [J]. *PLoS One*, 2021, 16(5):e0251627.
- [14] GALLICCHIO R, SCAPICCHIO D, NARDELLI A, et al. Assessment of residual radioactivity by a comprehensive wireless, wearable device in thyroid cancer patients undergoing radionuclide therapy and comparison with the results of a home device: A feasibility study[J]. *IEEE J Transl Eng Health Med*, 2021, 9:2700306.
- [15] SANTHANAM P, SOLNES L, NATH T, et al. Real-time quantitation of thyroidal radioiodine uptake in thyroid disease with monitoring by a collar detection device[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1):18479.

## 《中国医学影像技术》被数据库收录及获奖情况

《中国医学影像技术》杂志是由中国科学院主管, 中国科学院声学研究所主办的国家级学术期刊, 被数据库收录及获奖情况如下:

中国科技期刊卓越行动计划二期中文单刊项目  
 首都科技期刊卓越行动计划中文单刊  
 百种中国杰出学术期刊(2011、2012 年)  
 中国精品科技期刊(F5000 项目来源期刊)  
 CAJ-CD 规范获奖期刊  
 中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)  
 《中文核心期刊要目总览》收录期刊  
 《中国学术期刊影响因子年报》统计源期刊  
 科技期刊世界影响力指数(WJCI)报告收录期刊  
 临床医学领域医学影像学、声学领域高质量科技期刊分级目录收录期刊  
 Scopus 数据库收录期刊  
 荷兰《医学文摘》来源期刊  
 WHO《西太平洋地区医学索引》(WPRIM)来源期刊  
 《日本科学技术振兴机构中国文献数据库》(JSTChina)收录期刊