doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.02.013

# 不同剂量 $^{131}$I 对分化型甲状腺癌患者摄碘率、甲状腺激素水平及生活质量的影响 *

高晓洁 季梅丽 张乐乐 姚晓晨 吴 琪

（南京医科大学附属南京医院（南京市第一医院）核医学科 江苏 南京 210006）

**摘要 目的：**探讨不同剂量 $^{131}$I 对分化型甲状腺癌（DTC）患者摄碘率、甲状腺激素水平及生活质量的影响。**方法：**选取 2018 年 6 月～2020 年 6 月我院收治的 DTC 患者 100 例，均接受 $^{131}$I 清甲治疗，根据放射剂量的不同分为小剂量组（100mci）和大剂量组（150mci），例数均为 50 例。比较两组患者摄碘率、甲状腺激素水平、肝肾功能、生活质量和不良反应发生率。**结果：**小剂量组 2 h、6 h、24 h 的摄碘率高于大剂量组（$P$<0.05）。小剂量组的清甲率高于大剂量组（$P$<0.05）。两组治疗 1 个月后促甲状腺激素（TSH）、游离三碘甲状腺原氨酸（FT3）、甲状腺球蛋白（TG）水平下降（$P$<0.05）；小剂量组治疗 1 个月后 TSH、FT3、TG 水平低于大剂量组（$P$<0.05）。两组治疗前、治疗 1 个月后的组间、组内门冬氨酸氨基转移酶（AST）、丙氨酸氨基转移酶（ALT）、碱性磷酸酶（ALP）、血清尿素（Urea）、肌酐（Cr）、尿酸（UA）水平对比，差异均无统计学意义（$P$>0.05）。小剂量组的生活质量优良率高于大剂量组（$P$<0.05）。小剂量组的不良反应发生率低于大剂量组（$P$<0.05）。**结论：**不同剂量 $^{131}$I 清甲治疗对 DTC 患者肝肾功能无明显影响，但选用 100mci 剂量可提高 DTC 患者摄碘率，减轻对甲状腺功能的损害，同时还可提高患者的生活质量，减少不良反应发生率。

**关键词：**不同剂量；$^{131}$I；分化型甲状腺癌；摄碘率；甲状腺激素；生活质量；肝肾功能

**中图分类号：**R736.1 **文献标识码：**A **文章编号：**1673-6273(2023)02-273-04

# Effects of Different Doses of $^{131}$I on Iodine Uptake Rate, Thyroid Hormone Level and Quality of Life in Patients with Differentiated Thyroid Cancer*

*GAO Xiao-jie, JI Mei-li, ZHANG Le-le, YAO Xiao-chen, WU Qi*

*(Department of Nuclear Medicine, Nanjing Hospital Affiliated to Nanjing Medical University (Nanjing First Hospital), Nanjing, Jiangsu, 210006, China)*

**ABSTRACT Objective:** To investigate the effects of different doses of $^{131}$I on iodine intake rate, thyroid hormone level and quality of life in patients with differentiated thyroid carcinoma (DTC). **Methods:** 100 patients with DTC who were admitted to our hospital from June 2018 to June 2020 were selected. All of them received $^{131}$I nail removal treatment. They were divided into low-dose group (100mci) and high-dose group (150mci) according to different radiation doses, the number of patients was 50 cases. The iodine intake rate, thyroid hormone level, liver and kidney function, quality of life and incidence of adverse reactions were compared between the two groups. **Results:** The iodine uptake rate at 2 h, 6 h and 24 h in the low-dose group was higher than that in the high-dose group ($P$<0.05). The nail clearance rate on the low-dose group was higher than that in the high-dose group($P$<0.05). 1 month after treatment, the thyroid stimulating hormone (TSH), free triiodothyronine (FT3) and thyroglobulin (TG) levels in the two groups decreased ($P$<0.05). The TSH, FT3 and TG levels in the low-dose group were lower than those in the high-dose group at 1 month after treatment ($P$<0.05). The aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), alkaline phosphatase (ALP), serum urea (Urea), creatinine (Cr) and uric acid (UA) levels in the two groups before treatment and 1 month after treatment were not significantly different ($P$>0.05). The excellent and good rate of quality of life in the low-dose group was higher than that in the high-dose group ($P$<0.05). The incidence of adverse reactions in the low-dose group was lower than that in the high-dose group ($P$<0.05). **Conclusion:** Different doses of $^{131}$I have no significant effect on the liver and kidney function of patients with DTC, but the dose of 100mci can improve the iodine intake rate of patients with DTC, reduce the damage to thyroid function, improve the quality of life of patients, and reduce the incidence of adverse reactions.

**Key words:** Different doses; $^{131}$I; Differentiated thyroid carcinoma; Iodine uptake rate; Thyroid hormone; Quality of life; Liver and kidney function

**Chinese Library Classification(CLC): R736.1 Document code: A**

**Article ID: 1673-6273(2023)02-273-04**

## 前言

分化型甲状腺癌（DTC）是甲状腺癌中的一种，约占其中的

* 基金项目：南京市科技计划项目（201911042）；国家自然科学基金青年基金项目（81301247）；江苏省自然科学基金项目（BK20130082）

作者简介：高晓洁（1982-），女，硕士研究生，从事核医学方向的研究，E-mail: jiexx22_58@126.com

（收稿日期：2022-06-30 接受日期：2022-07-26）

90%[1]。该病具有病情进展慢、生存期较长等特点，预后普遍较好[2]。现临床针对 DTC 的治疗主要为甲状腺根治术联合放射性碘治疗，其中手术治疗可有效切除癌组织病灶，但也有部分患者经手术治疗后存在一定的残留，此时不少患者接受清甲治疗。放射碘是人类医学中最早用来治疗疾病的放射性核素之一，以 $^{131}$I 应用最为常见，$^{131}$I 可有效清除残留的甲状腺癌细胞和转移灶[3-5]。有报道称 $^{131}$I 治疗剂量是首次清甲疗效的主要影响因素[6]，但临床有关 $^{131}$I 的最佳剂量一直存在争议。150mci 的 $^{131}$I 是以往临床常选择的剂量，清甲率高，但大剂量的 $^{131}$I 易引起并发症如放射性肺炎和肺纤维化等，综合疗效是否最佳尚无定论[7]。本次研究以 150mci、100mci 分为大、小剂量组，比较不同剂量 $^{131}$I 对 DTC 患者摄碘率、甲状腺激素水平及生活质量的影响，旨在为临床治疗方案选择提供更多参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取 2018 年 6 月 -2020 年 6 月期间我院收治的 100 例 DTC 患者为研究对象。纳入标准：(1)经病理检查证实为 DTC；(2) 均接受甲状腺根治术治疗；(3) 符合 $^{131}$I 清甲治疗适应证；(4)患者或其家属签署相关治疗同意书。排除标准：(1)合并其他影响甲状腺激素的疾病者；(2)合并心、肝、肾等功能不全者；(3)存在脑部血管疾病者；(4)存在其它恶性肿瘤疾病者；(5)存在本研究手术禁忌症者。根据放射剂量的不同将患者分为小剂量组和大剂量组，例数均为 50 例，且均为乳头状甲状腺癌。其中小剂量组：男性 17 例，女性 33 例；年龄范围 24~67 岁，平均年龄(43.82± 11.15)岁；临床分期：Ⅰ期 38 例，Ⅱ期 10 例，Ⅲ期 2 例；甲状腺根治术方式：全切 37 例，部分切除 13 例。大剂量组：男性 14 例，女性 36 例；年龄范围 23~74 岁，平均年龄(40.72± 11.86)岁；临床分期：Ⅰ期 44 例，Ⅱ期 5 例，Ⅲ期 1 例；甲状腺根治术方式：全切 31 例，部分切除 19 例。两组患者一般资料对比无统计学差异($P$>0.05)。本研究经本院医学伦理委员会审批通过。

### 1.2 治疗方法

所有患者均成功实施甲状腺癌根治术，术后了解患者是否存在摄碘性转移灶，协助计算 $^{131}$I 治疗剂量，给予 $^{131}$I 清甲治疗。$^{131}$I 清甲治疗前忌食富含碘的食物及相关药物，小剂量组治疗剂量为 100mci，大剂量组治疗剂量为 150mci。

### 1.3 评价指标

(1) 摄碘率：治疗 3 个月后口服 $^{131}$I 0.148 MBq~0.37 MBq 后，测量两组患者甲状腺 2 h、6 h、24 h 的摄碘率。(2)分别于治疗前、治疗 1 个月后采集患者静脉血 5 mL，在空腹状态下抽取(且前一天晚上不熬夜、不喝酒及过度劳累)，采用 AU5800 全自动生化分析仪(美国贝克曼公司生产)检测肝功能指标[门冬氨酸氨基转移酶(AST)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、碱性磷酸酶(ALP)]、肾功能指标[血清尿素(Urea)、肌酐(Cr)、尿酸(UA)]、甲状腺激素相关指标[促甲状腺激素(TSH)、游离三碘甲状腺原氨酸(FT3)]的水平，采用化学发光法检测甲状腺球蛋白(TG)水平。(3)治疗 1 个月后采用欧洲癌症治疗研究组颁布的肿瘤生存质量调查表(QLQ)[8]评价患者的生活质量，QLQ 包括角色 / 认知 / 身体 / 社会功能和总体健康状况五个维度，采用百分制，其中优、良、可、差分别为 100 分、80～99 分、60～79 分、<60 分。优良率 = 优率 + 良率。(4)记录治疗期间不良反应发生情况(包括胃肠道反应、疲劳和全身无力、食欲不振、颈部疼痛和肿胀)。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS24.0 软件进行数据分析。均经 K-V 检验，符合正态分布，计量资料如唾液腺功能指标、甲状腺激素水平等用均数± 标准差($\bar{x}\pm s$)表示，比较采用 t 检验；计数资料如生活质量优良情况、不良反应发生率用例(%)表示，组间比较采用 $x^2$ 检验。$P$<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 摄碘率对比

小剂量组 2 h、6 h、24 h 的摄碘率高于大剂量组($P$<0.05)。见表 1。

表 1 摄碘率对比($\bar{x}\pm s$,%)

Table 1 Comparison of iodine uptake rate($\bar{x}\pm s$, %)

| Groups | 2 h | 6 h | 24 h |
|---|---|---|---|
| Low-dose group(n=50) | 27.49± 4.18 | 31.57± 4.85 | 45.27± 5.74 |
| High-dose group(n=50) | 22.36± 3.52 | 26.14± 4.09 | 36.85± 5.67 |
| t | 6.638 | 6.052 | 7.379 |
| $P$ | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

### 2.2 两组清甲率对比

小剂量组中完全清除者 46 例，清甲率为 92.00%(46/50)；大剂量组中完全清除者 33 例，清甲率为 66.00%(33/50)；小剂量组的清甲率高于大剂量组($x^2$=10.187，$P$=0.001)。

### 2.3 甲状腺激素水平对比

两组治疗前 TSH、FT3、TG 水平对比无统计学差异($P$>0.05)。两组治疗 1 个月后 TSH、FT3、TG 水平下降($P$<0.05)。小剂量组治疗 1 个月后 TSH、FT3、TG 水平低于大剂量组。见表 2。

### 2.4 肝肾功能指标对比

两组治疗前、治疗 1 个月后的组间、组内 AST、ALT、ALP、Urea、Cr、UA 水平对比，差异均无统计学意义($P$>0.05)。见表3。

### 2.5 生活质量对比

小剂量组的生活质量优良率明显高于大剂量组($P$<0.05)。见表4。

表 2 甲状腺激素水平对比($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of thyroid hormone levels($\bar{x}\pm s$)

| Groups | Time points | TSH(mIU/L) | FT3(pmol/L) | TG(μg/L) |
|---|---|---|---|---|
| High-dose group(n=50) | Before treatment | 10.14± 0.29 | 4.36± 0.23 | 43.08± 6.41 |
| | 1 month after treatment | 7.38± 0.37[a] | 3.32± 0.29[a] | 32.67± 5.57[a] |
| Low-dose group(n=50) | Before treatment | 10.18± 0.32 | 4.31± 0.35 | 42.14± 5.94 |
| | 1 month after treatment | 4.56± 0.33[ab] | 2.31± 0.33[ab] | 27.24± 4.19[ab] |

Note: compared with the same group before treatment, [a]$P$<0.05. Compared with the high-dose group at 1 month after treatment, [b]$P$<0.05.

表 3 肝肾功能指标对比($\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of liver and kidney function indexes($\bar{x}\pm s$)

| Indexes | High-dose group(n=50) | | Low-dose group(n=50) | |
|---|---|---|---|---|
| | Before treatment | 1 month after treatment | Before treatment | 1 month after treatment |
| AST(U/L) | 25.92± 5.37 | 39.41± 6.27 | 25.12± 5.16 | 40.73± 5.42 |
| ALT(U/L) | 21.36± 4.83 | 40.45± 5.23 | 20.06± 5.47 | 41.92± 6.11 |
| ALP(U/L) | 56.24± 10.27 | 65.48± 9.26 | 54.38± 10.36 | 67.14± 9.91 |
| Urea(mmol/L) | 4.56± 1.53 | 5.59± 1.38 | 4.54± 1.26 | 5.82± 1.16 |
| Cr(μmol/L) | 62.76± 21.09 | 83.73± 14.71 | 61.26± 15.12 | 84.15± 16.48 |
| UA(μmol/L) | 313.22± 61.76 | 356.07± 60.69 | 314.76± 58.19 | 359.25± 59.26 |

表 4 生活质量对比 [例(%)]

Table 4 Comparison of quality of life [n(%)]

| Groups | Excellent | Good | Can | Bad | Excellent and good rate |
|---|---|---|---|---|---|
| High-dose group(n=50) | 8(16.00) | 16(32.00) | 25(50.00) | 1(2.00) | 24(48.00) |
| Low-dose group(n=50) | 11(22.00) | 24(48.00) | 13(26.00) | 2(4.00) | 35(70.00) |
| $x^2$ | | | | | 5.002 |
| $P$ | | | | | 0.025 |

### 2.6 不良反应发生率对比

小剂量组的不良反应发生率低于大剂量组($P$<0.05)。不良反应发生后,均停止治疗,症状可在 1-2 d 内自行消失。见表 5。

表 5 不良反应发生率对比 [例(%)]

Table 5 Comparison of adverse reaction rates [n(%)]

| Groups | Gastrointestinal reaction | Fatigue and general weakness | Poor appetite | Neck pain and swelling | Total incidence rate |
|---|---|---|---|---|---|
| High-dose group(n=50) | 4(8.00) | 2(4.00) | 3(6.00) | 1(2.00) | 10(20.00) |
| Low-dose group(n=50) | 1(2.00) | 1(2.00) | 0(0.00) | 0(0.00) | 2(4.00) |
| $x^2$ | | | | | 6.061 |
| $P$ | | | | | 0.014 |

## 3 讨论

DTC 的生物学特性是容易发生颈部淋巴结转移，既往研究表明 DTC 颈淋巴结转移者隐匿性癌灶数量增高，复发率随之增高,而手术切除无法保证清扫完全部的淋巴结[9-11]。基于上述原因,多数学者建议甲状腺癌术后进行 $^{131}$I 治疗清扫[12,13]。$^{131}$I 是碘元素的放射性同位素，其能够被甲状腺高度选择性摄取，并浓聚于甲状腺组织内，因为 $^{131}$I 发射的β 射线对甲状腺的治疗作用强,以往常用于甲状腺功能的检查以及甲状腺疾病的治疗[14,15]。目前临床有关 $^{131}$I 的剂量主要有小剂量 100mci、大剂量 150mci 和定量计算 3 种，其中定量计算法存在不易估算准确半衰期,且测定较繁琐等缺点,故不常使用,而小剂量既往也存在不易估算准确半衰期这一不足,导致临床应用受限[16,17]。因此，以往传统的大剂量 $^{131}$I 一直被认为用于治疗甲状腺癌术后

患者,具有较好的疗效,这些研究认为给予足够量的 $^{131}$I 治疗后,利用其发射的β 射线，可有效破坏转移灶而达到治疗目的[18]。随着研究的深入，有学者发现低剂量 $^{131}$I 治疗对于术后残余甲状腺组织较少的患者较为适用[19]。故选择合适的剂量治疗 DTC 患者仍需进一步的对比数据证实。

本次研究结果显示,小剂量组 2 h、6 h、24 h 的摄碘率高于大剂量组，小剂量组的清甲率高于大剂量组。提示 100mci 的 $^{131}$I 可提高 DTC 患者清甲率和摄碘率。甲状腺摄碘率是评价甲状腺功能状态的重要检查,甲状腺是体内摄取浓聚碘的主要器官,测定碘在体内的代谢变化和量,可间接评价甲状腺的功能状态 [20,21]。本研究结果还显示，小剂量组治疗 1 个月后 TSH、FT3、TG 水平低于大剂量组。提示 100mci 的 $^{131}$I 可更有效地减轻对甲状腺功能的损害。TSH 是由腺垂体分泌的激素,TSH 升高可提示甲状腺功能减退[22]。TG 是甲状腺滤泡上皮细胞合成分泌的最重要、最多的蛋白质,是甲状腺合成分泌甲状腺激素的生产线[23],以往的研究表明定期检查、监测 TG 的水平,使其处于低水平,可减少甲状腺癌的复发风险[24]。此外,血液中 FT3 水平与甲状腺功能状态密切相关,是反映甲状腺功能的一项指标,其水平升高提示甲状腺功能偏低[25]。分析小剂量组改善效果更佳的原因，可能是因为小剂量 $^{131}$I 能最大程度的清除手术残留和微小病灶,可辅助治疗潜在的病灶,从而最大程度地保护机体的甲状腺功能[26,27]。国内外不少研究显示[28,29],$^{131}$I 治疗可引起颈部肿胀、疼痛、咽喉疼痛、胃肠道不适、纳差、恶心等不良反应,但这些反应一般是一过性的,可进行对症处理。本研究的数据结果显示,不良反应的发生率与剂量有关,低剂量的 $^{131}$I 治疗可明显降低不良反应发生率。而有关对机体肝肾功能的影响报道一直较少，本次研究发现,$^{131}$I 治疗不会引起肝肾功能损害，分析原因可能是由于进行 $^{131}$I 治疗时已是手术全切或近全切,残余的甲状腺组织较少,其摄碘率也并不高,其余的 $^{131}$I 可很快通过肠道与泌尿道排泄,不经肝肾循环,故而对人体肝肾功能几乎无影响[30]。对大、小剂量组治疗 1 个月后的生活质量进行对比发现，小剂量组的生活质量优良率明显高于大剂量组,可能主要与其双侧腮腺、颌下腺功能受损程度更轻,不良反应更少有关,可降低对日常生活的影响。

综上所述,$^{131}$I 治疗不会损害 DTC 患者的肝肾功能，选择 100mci 剂量的 $^{131}$I 可提高 DTC 患者摄碘率，减轻对患者甲状腺功能的损害,并减少不良反应发生率,有利于提高患者的生活质量。

## 参 考 文 献(References)


[1] Ibrahimpasic T, Ghossein R, Shah JP, et al. Poorly Differentiated Carcinoma of the Thyroid Gland: Current Status and Future Prospects [J]. Thyroid, 2019, 29(3): 311-321

[2] Dettmer MS, Schmitt A, Komminoth P, et al. Poorly differentiated thyroid carcinoma: An underdiagnosed entity[J]. Pathologe, 2020, 41 (Suppl 1): 1-8

[3] Verburg FA. Advantages of dosimetry in $^{131}$I therapy of differentiated thyroid carcinoma [J]. Q J Nucl Med Mol Imaging, 2019, 63 (3): 253-257

[4] Luo M, Hu Y. Efficacy of $^{131}$I therapy and its influencing factors in children and adolescents with differentiated thyroid carcinoma [J]. J BUON, 2021, 26(3): 1028-1033

[5] Mohammadzadeh Kosari H, Zakavi SR, Barashki S, et al. Incidental finding of a dermoid cyst in a whole-body iodine scan: importance of using [$^{131}$I]SPECT/CT in the differentiated thyroid carcinoma[J]. Nucl Med Rev Cent East Eur, 2021, 24(2): 106-107

[6] 张廷杰, 李建芳, 秦露平, 等. 131I 治疗分化型甲状腺癌颈部摄碘组织的吸收剂量与疗效分析[J]. 国际放射医学核医学杂志, 2019, 43 (5): 405-410

[7] 白东方, 周克华, 王黎光, 等. 大剂量 131I 治疗术后分化型甲状腺癌疗效及其影响因素分析 [J]. 中国现代普通外科进展, 2012, 15(1): 5-7, 61

[8] 侯少洋. 恶性肿瘤病人生存质量调查分析 [J]. 现代康复, 2000, 4 (12): 1806-1807

[9] Crockett DJ, Faucett EA, Gnagi SH. Thyroid Nodule/Differentiated Thyroid Carcinoma in the Pediatric Population[J]. Pediatr Ann, 2021, 50(7): e282-e285

[10] Perrier ND, Brierley JD, Tuttle RM. Differentiated and anaplastic thyroid carcinoma: Major changes in the American Joint Committee on Cancer eighth edition cancer staging manual[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(1): 55-63

[11] Basté N, Mora M, Grau JJ. Emerging systemic antitarget treatment for differentiated thyroid carcinoma[J]. Curr Opin Oncol, 2021, 33(3): 184-195

[12] Avram AM, Rosculet N, Esfandiari NH, et al. Differentiated Thyroid Cancer Outcomes After Surgery and Activity-Adjusted $^{131}$I Theragnostics[J]. Clin Nucl Med, 2019, 44(1): 11-20

[13] Jiang S, Yu M, Wang H, et al. $^{131}$I-radioisotope modified in PEGylation metal organic frameworks for sensitization in refractory differentiated thyroid cancer treatment [J]. J Biomater Appl, 2021, 36 (5): 851-858

[14] Yung G, Forwood N, Russo R, et al. $^{131}$I Ablation of an Entire Thyroid Gland in Locally Invasive Differentiated Thyroid Cancer Without Surgery[J]. Clin Nucl Med, 2021, 46(11): 915-918

[15] 彭东, 刘学芬, 刘徽婷, 等. 甲状腺根治术后不同剂量 $^{131}$I 清甲治疗对分化型甲状腺癌患者唾液流率、骨代谢和生活质量的影响[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(3): 537-540, 449

[16] Wang F, Nie H, Li W, et al. The clinical significance of remnant thyroid tissue in thyroidectomized differentiated thyroid cancer patients on $^{131}$I-SPECT/CT[J]. BMC Med Imaging, 2021, 21(1): 78

[17] Ruhlmann M, Sonnenschein W, Nagarajah J, et al. Pretherapeutic 124I dosimetry reliably predicts intratherapeutic blood kinetics of $^{131}$I in patients with differentiated thyroid carcinoma receiving high therapeutic activities[J]. Nucl Med Commun, 2018, 39(5): 457-464

[18] Chow LQ, Santana-Davila R, Pantel A, et al. A phase I study of pazopanib in combination with escalating doses of $^{131}$I in patients with well-differentiated thyroid carcinoma borderline re fractory to radioiodine[J]. PLoS One, 2017, 12(6): e0178325

[19] 朱郧鹤, 骆磊, 孙鹏, 等. $^{131}$I 剂量差异对根治术后中低危甲状腺癌患者清甲成功率及反应效果的影响 [J]. 标记免疫分析与临床, 2017, 24(5): 526-529

[20] 陈蕙帆, 朱玉春, 周伟, 等. 甲状腺摄碘率和 99Tc m 显像对 Graves 甲亢 $^{131}$I 治疗疗效的分析 [J]. 中国医师杂志, 2021, 23 (10): 1528-1532, 1537


(下转第 282 页)

Carcinomas: Systematic Review and Network Meta-analysis [J]. J Cancer, 2020, 11(24): 7091-7100

[14] Guidelines on oncologic imaging. UICC Imaging Committee. International Union Against Cancer [J]. Eur J Radiol, 1989, 9(Suppl 1): 1-28

[15] 中国抗癌协会. 新编常见恶性肿瘤诊治规范[M]. 北京:中国协和医科大学出版社, 1999: 557-559

[16] Datrino LN, Orlandini MF, Serafim MCA, et al. Two- versus three-field lymphadenectomy for esophageal cancer. A systematic review and meta-analysis of early and late results [J]. J Surg Oncol, 2022, 126(1): 76-89

[17] 冯容, 林志伟, 罗月湘, 等. 经右胸三切口与左胸两切口入路对胸中段食管癌患者手术效果、淋巴结转移和远期预后的影响[J]. 现代生物医学进展, 2021, 21(14): 2717-2720

[18] 黄宏灵, 邓中彪, 黄升飞, 等. 胸段食管癌喉返神经链淋巴结转移的 MSCT 影像表现特点及诊断价值分析 [J]. 解放军医药杂志, 2017, 29(6): 22-24

[19] 朱宗明, 冯银波, 陶广宇, 等. 基于 CT 图像纹理分析方法对胸段食管癌术前 T 分期的研究价值 [J]. 临床放射学杂志, 2019, 38(1): 72-76

[20] Foley KG, Jeffries J, Hannon C, et al. Response rate and diagnostic accuracy of early PET-CT during neo-adjuvant therapies in oesophageal adenocarcinoma: A systematic review and meta-analysis [J]. Int J Clin Pract, 2021, 75(6): e13906

[21] Li Q, Cui D, Feng Y, et al. Correlation between microvessel density (MVD) and multi-spiral CT (MSCT) perfusion parameters of esophageal cancer lesions and the diagnostic value of combined CtBP2 and P16INK4A[J]. J Gastrointest Oncol, 2021, 12(3): 981-990

[22] Tan R, Yao SZ, Huang ZQ, et al. Combination of FDG PET/CT and contrast-enhanced MSCT in detecting lymph node metastasis of esophageal cancer [J]. Asian Pac J Cancer Prev, 2014, 15 (18): 7719-7724

[23] Wang H, DeFina SM, Bajpai M, et al. DNA methylation markers in esophageal cancer: an emerging tool for cancer surveillance and treatment[J]. Am J Cancer Res, 2021, 11(11): 5644-5658

[24] Lin Y, Lin Z, Fang Z, et al. Plasma MicroRNA-34a as a Potential Biomarker for Early Diagnosis of Esophageal Cancer [J]. Clin Lab, 2019, 65(11): 1-3

[25] 贾学涛, 李东. 多层螺旋 CT 联合血清 VEGF、Bcl-2 水平诊断食管癌的价值分析[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(13): 47-52

[26] 高红梅, 池书平, 沈文斌, 等. 食管癌术前增强 MSCT 显示淋巴结肿大的意义及其对患者预后的影响[J]. 临床放射学杂志, 2021, 40 (2): 248-251

[27] van der Kaaij RT, Voncken FEM, van Dieren JM, et al. Ele vated Pretreatment CEA and CA19-9 Levels are Related to Early Treatment Failure in Esophageal Adenocarcinoma[J]. Am J Clin Oncol, 2019, 42 (4): 345-350

[28] Yajima S, Suzuki T, Oshima Y, et al. New Assay System Elecsys Anti-p53 to Detect Serum Anti-p53 Antibodies in Esophageal Cancer Patients and Colorectal Cancer Patients: Multi-institutional Study[J]. Ann Surg Oncol, 2021, 28(7): 4007-4015

[29] 徐娆, 唐曦, 徐晓明, 等. TGF-β1、TSGF 及 CYFRA21-1 与食管癌放疗后病理缓解程度、预后的关系[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2021, 13(2): 237-241

[30] 蓝聪, 林万里, 陈颖, 等. 术前 MSCT 联合血清 SCC、CA19-9、CEA 检查对诊断食管癌的临床价值分析 [J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(5): 90-92

(上接第 276 页)

[21] 丁正强, 袁超, 殷锴, 等. 甲状腺摄碘率测定在亚急性甲状腺炎和甲状腺功能亢进症诊断与鉴别诊断 [J]. 安徽医学, 2012, 33(7): 853-855

[22] 梅艳, 王乔, 赵力威, 等. TSH 抑制疗法对分化型甲状腺癌术后患者免疫功能及骨代谢的影响[J]. 重庆医学, 2021, 50(8): 1381-1384

[23] 李丽贤. anti-TPO、anti-Tg 与 TRAb 血清标志物检测在桥本甲状腺中的应用价值及临床意义 [J]. 湖南师范大学学报（医学版), 2019, 16(1): 178-182

[24] 张梅, 郭宇红, 杨鹏, 等. 早产儿甲状腺功能及 Tg、Tg-Ab 的测定与临床意义[J]. 中国临床研究, 2011, 24(5): 372-373

[25] 赵雅彬, 张辉, 张全武, 等. 碘 131 联合甲巯咪唑对甲状腺功能亢进症患者 TT4、TT3、FT3、FT4、TSH 和 CT、PHT、BGP 的研究及临床意义[J]. 中国地方病防治杂志, 2016, 31(4): 474-475, 478

[26] 宋娟娟, 刘延晴, 林岩松. 中低危分化型甲状腺癌低剂量 131I 治疗后短期转归的临床分析[J]. 中国癌症杂志, 2019, 29(3): 207-211

[27] 刘娇, 程兵, 常伟, 等. 非高危分化型甲状腺癌低剂量和高剂量 $^{131}$I 清甲疗效的分析 [J]. 国际放射医学核医学杂志, 2016, 40(6): 419-423

[28] Spanu A, Nuvoli S, Marongiu A, et al. The Diagnostic Usefulness of 131I-SPECT/CT at Both Radioiodine Ablation and during Long-Term Follow-Up in Patients Thyroidectomized for Differentiated Thyroid Carcinoma: Analysis of Tissue Risk Factors Ascertained at Surgery and Correlated with Metastasis Appearance [J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11(8): 1504

[29] 瞿源, 黄蕤, 董萍, 等. 低剂量和高剂量 $^{131}$I 治疗中低危分化型甲状腺癌的随机对照研究[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2016, 36(5): 384-388

[30] Qiu L, Tan H, Yin H, et al. Comparison of post-therapeutic sequential $^{131}$I whole-body scans in the detection of metastatic thyroid cancer [J]. Q J Nucl Med Mol Imaging, 2020, 64(3): 313-320