

# 甲状腺乳头状癌术后第 1 天甲状旁腺激素水平对永久性甲状旁腺功能减退的预测价值

高金伟<sup>1</sup> 张琪<sup>1</sup> 王泽升<sup>1</sup> 郭怡斌<sup>1</sup> 梁胜昌<sup>1</sup> 张宇鹏<sup>1</sup> 屈坤鹏<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma,PTC)根治术后第 1 天甲状旁腺激素(parathyroid hormone,PTH)水平与永久性甲状旁腺功能减退(permanent hypoparathyroidism,PHPP)之间的关系及预测价值。方法:收集并分析甘肃省人民医院普外科 2021 年 1 月—2022 年 1 月收治的行甲状腺全切及中央区淋巴结清扫的 PTC 患者 80 例。根据术后是否发生 PHPP 将患者分为甲状旁腺功能减退组和甲状旁腺功能正常组,采用单因素及二元 logistics 回归对两组患者术后第 1 天甲状旁腺激素 PTH 和血清钙离子水平与 PHPP 的相关性进行分析;对患者术后不同时间点 PTH 的动态变化情况进行分析;采用受试者工作曲线下面积评估 PTH 对术后发生 PHPP 的预测效力。结果:在纳入的 80 例 PTC 患者中有 10 例发生 PHPP,发生率为 12.5%;二元 logistics 回归分析显示,术后第 1 天 PTH( $OR=14.534,95\%CI:2.377\sim 88.858,P=0.004$ ),是术后发生 PHPP 的独立性预测危险因素。以术后第 1 天 PTH=8.75 ng/L 为临界值,曲线下面积为 0.874( $95\%CI:0.790\sim 0.958,P<0.001$ ),灵敏度为 71.4%,特异度为 100%,约登指数为 0.714。结论:PTC 全切术后第 1 天 PTH 水平与 PHPP 密切相关,也是发生 PHPP 的独立性预测危险因素。

**[关键词]** 甲状旁腺激素;甲状腺癌根治术;永久性甲状旁腺功能减退

**DOI:**10.13201/j.issn.2096-7993.2023.05.009

**[中图分类号]** R736.1 **[文献标志码]** A

## Predictive value of PTH level on day 1 after surgery for papillary thyroid carcinoma in patients with permanent hypoparathyroidism

GAO Jinwei ZHANG Qi WANG Zesheng GUO Yibin LIANG Shengchang  
ZHANG Yupeng QU Kunpeng

(Department of General Surgery, Gansu Provincial People's Hospital, Lanzhou, 730000, China)  
Corresponding author: QU Kunpeng, E-mail: qkp109@163.com

**Abstract Objective:** To investigate the relationship between parathyroid hormone(PTH) level and permanent hypoparathyroidism(PHPP) on the first day after radical papillary thyroidectomy, and its predictive value. **Methods:** A total of 80 patients with papillary thyroid cancer who underwent total thyroid resection and central lymph node dissection were collected and analyzed from January 2021 to January 2022. According to whether PHPP occurred after surgery, the patients were divided into hypoparathyroidism group and normal parathyroid function group, and univariate and binary logistics regression were used to analyze the correlation between PTH and serum calcium levels and PHPP on the first day after surgery in two groups. The dynamic changes of PTH at different time points after operation were analyzed. The area under the receiver operating characteristic was used to evaluate the predictive power of PTH on the development of PHPP after surgery. **Results:** Among the 80 patients with papillary thyroid cancer, 10 cases developed PHPP, with an incidence rate of 12.5%. Binary logistics regression analysis showed that PTH on the first postoperative day( $OR=14.534, 95\%CI: 2.377-88.858, P=0.004$ ) was an independent predictive risk factor for postoperative PHPP. Taking PTH=8.75 ng/L on the first postoperative day as the cut-off value, the AUC of the area under the curve was 0.874( $95\%CI: 0.790-0.958, P<0.001$ ), the sensitivity was 71.4%, the specificity was 100%, and the Yoden index was 0.714. **Conclusion:** PTH level on the first day after total thyroid papillary carcinoma surgery is closely related to PHPP, and is an independent predictor of PHPP.

**Key words** parathyroid hormone; radical operation of thyroid carcinoma; permanent hypoparathyroidism

甲状腺肿瘤是内分泌系统中最常见的恶性肿瘤,近年来甲状腺肿瘤的发病率快速增加,尤其是

以甲状腺乳头状癌(papillary thyroid carcinoma, PTC)为主,是甲状腺恶性肿瘤中最为常见的病理类型,约占甲状腺恶性肿瘤的 90%以上<sup>[1-2]</sup>。甲状腺切除术是目前治疗 PTC 的主要方法,甲状旁腺功能减退引起的低钙血症是甲状腺切除术后常见

<sup>1</sup>甘肃省中心医院普外科(兰州,730000)

<sup>△</sup>现在甘肃中医药大学第一临床医学院(兰州,730000)

通信作者:屈坤鹏,E-mail:qkp109@163.com

引用本文:高金伟,张琪,王泽升,等.甲状腺乳头状癌术后第 1 天甲状旁腺激素水平对永久性甲状旁腺功能减退的预测价值[J].临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2023,37(5):365-369. DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2023.05.009.

的并发症之一<sup>[3-4]</sup>。据相关文献报道,接受双侧甲状腺手术的患者中术后暂时性低钙血症发生率为 23.6%,永久性甲状旁腺功能减退(permanent hypoparathyroidism, PHPP)发生率为 7.2%<sup>[5-6]</sup>。低钙血症的临床症状可表现为面部和手部麻木,严重者可表现为癫痫发作、气管痉挛、喉痉挛及心律失常等<sup>[7]</sup>。目前对术后甲状旁腺功能减退患者采取的主要治疗方法为补充钙剂和维生素 D;但相关文献<sup>[8-9]</sup>报道,即使补充足够的钙剂和维生素 D 仍会有部分甲状旁腺功能减退患者反复出现低血钙症状,影响生活质量。因此,在早期准确预测 PHPP 具有重要意义。本研究旨在观察甲状腺全切术后第 1 天甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)及血清钙水平是否能够作为预测甲状旁腺功能减退的可靠指标。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

收集并分析 2021 年 1 月—2022 年 1 月甘肃省人民医院普外科收治的 80 例 PTC 患者,所有手术均由同一医师完成。

### 1.2 纳入及排除标准

纳入标准:①行胸乳入路的腔镜甲状腺癌全部切除术及中央区淋巴结清扫患者;②术后病理为 PTC 患者;③术后随访时间不少于半年。排除标准:①既往有甲状腺或颈部手术史;②术后 PTH 及血钙检验结果不全;③既往有钙磷代谢紊乱;④术后随访中断。通过筛选最终有 80 例患者符合标准纳入本研究,根据术后甲状旁腺功能是否发生永久性减退分为甲状旁腺功能减退组和甲状旁腺功能正常组。本研究已通过甘肃省中心医院医学伦理委员会审批。患者家属及本人接受并已签署知情同意书。

### 1.3 手术方法

两组患者均行常规腔镜甲状腺全部切除术。全身麻醉达成后,患者取仰卧位,术区常规消毒铺巾。在拟定游离区域注射膨胀液,分离棒分离观察通道,将膨胀液挤出,置入 trocar,注入 CO<sub>2</sub> 气体。分离颈前间隙,向上游离至甲状软骨水平,在真假被膜间的疏松间隙内左侧甲状腺前方、下极和外侧面,拉开颈前肌群,充分暴露左侧甲状腺,分离气管前间隙,离断峡部。分离左侧甲状腺下极、离断甲状腺下血管,游离至甲状腺悬韧带,进入环甲间隙,完成甲状腺外侧的游离。在气管食管沟附近完成分离喉返神经,直至分离喉返神经探查入喉,切除左侧甲状腺,同法切除右侧甲状腺,随后清扫中央区淋巴结,放入引流,术毕缝合切口,手术结束。术中完全采用精细化被膜分离技术<sup>[10]</sup>原位保留甲状旁腺,对于误切或血运损伤的甲状旁腺则采取匀浆注射法<sup>[11]</sup>将甲状旁腺自体移植于前臂桡肌处。

### 1.4 观察指标

记录并分析两组患者术前、术后 8 h、术后 1 d、3 d 以及术后 6 个月的 PTH 及血清钙水平。自动电化学发光免疫分析仪由美国 BECKMAN 公司提供,血清 PTH 水平正常值为 15~65 pg/mL,甲状旁腺功能减退定义为 PTH<15 pg/mL,时间超过半年可定义为 PHPP<sup>[12-13]</sup>。血清钙水平使用全自动生化分析仪进行测定,血清钙水平正常值为 2.13~2.65 mmol/L,若血钙浓度<2.00 mmol/L 可判定为低钙血症<sup>[14-15]</sup>,血钙浓度在 1.90~2.00 mmol/L 为轻度低钙血症;血钙<1.90 mmol/L 或出现面部、手足麻木症状为重度低钙血症。

### 1.5 术后常规治疗

患者术后常规给予 2~4 g 葡萄糖酸钙静脉滴注,若术后出现手足麻木或抽搐症状,同时给予口服钙剂和骨化三醇。若术后未出现明显症状,但实验室检查提示血钙<2.0 mmol/L,仍常规口服钙剂,预防出现手足麻木等临床表现;血钙升至 2.0 mmol/L 后,停用钙剂和骨化三醇。

### 1.6 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件对数据进行分析,计量资料以  $\bar{X} \pm S$  表示,组间方差齐者采用独立样本 *t* 检验,方差不齐者采用校正 *t* 检验;采用  $\chi^2$  检验进行单因素分析,将有意义的变量纳入二元 logistic 回归分析,分析各变量与患者发生甲状旁腺功能减退的关系;并使用受试者工作曲线(receiver operating characteristic, ROC)寻找术后 1 d PTH 的最佳诊断值来预测 PHPP;以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

术后半年进行随访,在纳入研究的 80 例患者中,PHPP 组 10 例(12.5%),其中男 4 例,女 6 例;年龄 22~58 岁,平均(43.90±13.18)岁。甲状旁腺功能正常组 70 例,其中男 22 例,女 48 例;年龄 26~68 岁,平均(49.13±10.19)岁。

### 2.2 与 PHPP 相关的危险因素

单因素分析显示:两组患者性别、年龄、合并疾病、肿瘤大小等差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),年龄以 55 岁为界进行分组,研究表明,55 岁以下是 TNM 分期治疗低危患者的最佳截止年龄<sup>[16-17]</sup>。术后第 1 天甲状旁腺功能减退患者 27 例( $\chi^2 = 19.175, P < 0.05$ ),发生率 33.75%;术后第 1 天低钙血症患者 35 例( $\chi^2 = 4.535, P < 0.05$ ),发生率 43.75%。术后第 1 天 PTH 和血清钙水平是 PHPP 的影响因素,见表 1。将单因素分析中影响 PHPP 的因素纳入二元 logistic 回归分析,结果显示术后第 1 天 PTH 水平是影响 PHPP 的独立因素,见表 2。

表 1 术后 6 个月发生 PHPP 的单因素分析

项目	PHPP 组 (n=10)	正常组 (n=70)	$\chi^2$	P	例 (%)
性别/例					
男:女	4:6	22:48	0.033	0.857	
年龄/岁			1.616	0.204	
<55	7(70.00)	42(60.00)			
≥55	3(30.00)	28(40.00)			
合并疾病					
高血压	7(70.00)	30(42.86)	1.616	0.204	
心脏病	2(20.00)	25(35.71)	0.391	0.532	
糖尿病	4(40.00)	18(25.71)	0.322	0.570	
肿瘤大小/cm			0.588	0.443	
<2	6(60.00)	29(41.43)			
≥2	4(40.00)	41(58.57)			
术后 1 d PTH			19.175	0.001	
正常	0(0)	53(75.71)			
减低	10(100.00)	17(24.29)			
术后 1 d 血钙			4.535	0.033	
正常	2(20.00)	43(61.43)			
减低	8(80.00)	27(38.57)			

表 2 术后 6 个月发生 PHPP 多因素分析

项目	$\beta$	标准误	Wald	P	OR	95%CI
性别	-0.692	1.072	0.416	0.519	0.501	0.061~4.092
年龄	-0.917	0.895	1.050	0.306	0.400	0.069~2.311
肿瘤是否>2 cm	-0.571	0.848	0.454	0.500	0.565	0.107~2.977
合并疾病						
高血压	1.204	0.918	1.722	0.189	3.333	0.552~20.131
心脏病	-1.318	1.072	1.509	0.219	0.268	0.033~2.191
糖尿病	1.309	0.984	1.770	0.183	3.702	0.538~25.466
术后 1 d PTH 水平	2.677	0.924	8.395	0.004	14.534	2.377~88.858
术后 1 d 血钙水平	0.885	1.073	0.679	0.410	2.422	0.295~19.860

2.3 PTC 患者术后不同时间点 PTH 的动态变化

术后 8 h、1 d、3 d、6 个月分别对患者进行 PTH 水平测定,术后 8 h 存在低 PTH 者 38 例 (47.5%),PTH 为(17.460±8.642)pg/mL;术后 1 d 低 PTH 者 28 例(35.0%),PTH 为(19.030±10.311)pg/mL;术后 3 d 低 PTH 者 18 例 (22.5%),PTH 为(25.530±13.509)pg/mL;术后 6 个月复查时低 PTH 者 10 例(12.5%),PTH 为 (50.180±20.167)pg/mL。随着时间延长,PTH 值逐渐恢复至正常水平。低 PTH 者为 PTH<15 pg/mL。

2.4 ROC 曲线分析

术后 8 h、1 d、3 d 的 PTH 水平预测甲状旁腺功能减退的 ROC 曲线显示:术后 1 d 的曲线下面积(area under the curve, AUC)最大,其截断值为 8.75 pg/mL, AUC 为 0.874 (95% CI: 0.790~0.958, P<0.001),灵敏度为 71.4%,特异度为 100%,约登指数为 0.714,见图 1。

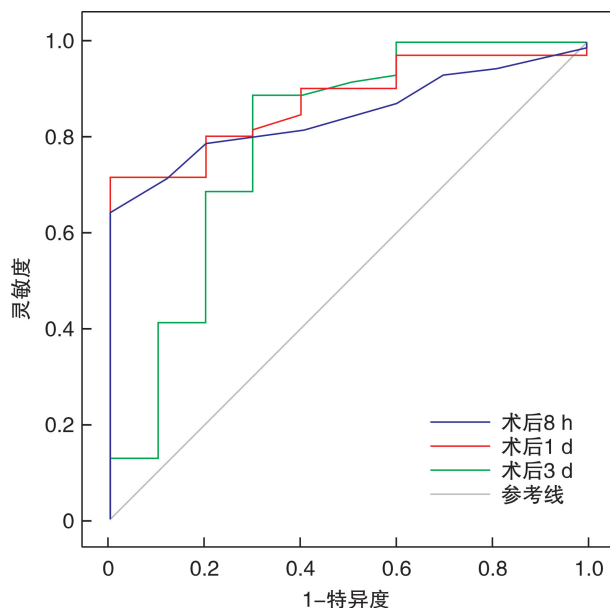


图 1 术后 8 h、1 d、3 d 的 PTH 水平预测发生 PHPP 的受试者 ROC 曲线

## 2.5 PHPP 患者不同时间点的变化趋势

对发生 PHPP 的患者在术后 8 h、1 d、3 d、6 个月等不同时间点进行 PTH 水平测定,其数值均 < 15 pg/mL,发现 PTH 值并未随着术后恢复时间的延长而达到正常水平。

## 3 讨论

在甲状腺手术中,识别和保护甲状旁腺是每位外科医生必须熟练掌握的技术。但是,在甲状腺全切除术后依然存在发生早期低钙血症和 PHPP 的风险<sup>[18-19]</sup>。甲状旁腺因其自身血供脆弱、解剖位置复杂,术中易损伤旁腺导致甲状旁腺功能减退,对术后生活质量造成严重影响<sup>[20-21]</sup>。国内外多项研究表明,术者经验不足、血供破坏、误切等因素都会损伤甲状旁腺导致旁腺功能减退<sup>[22-25]</sup>。Almqvist 等<sup>[26]</sup>通过对一项大样本量的甲状腺切除术后患者进行监测随访,发现甲状腺全切除术后第 1 天 PTH 和血钙浓度是甲状腺术后发生 PHPP 的独立预测风险因素。在本研究中通过分析得出甲状腺全切除术后第 1 天 PTH 水平是甲状旁腺功能减退的独立影响因素,这与蔡淑艳等<sup>[15]</sup>报道的结果基本相同。

对于甲状腺癌全切术后何时进行 PTH 测定一直存在争议<sup>[27-28]</sup>,国内外专家对此说法不一,其主张从术后 10 min~24 h 不等。有研究表明以术后第 1 天 PTH 浓度 15 pg/mL 作为临界值,预测是否会发生旁腺功能减退并不准确<sup>[29]</sup>。McLeod 等<sup>[30]</sup>报道以甲状腺切除术后 20 min PTH < 12 pg/mL 预测低钙血症的灵敏度为 100%,其特异度为 92%;Sywak 等<sup>[31]</sup>报道,在甲状腺切除术后 4 h PTH(3~10 pg/mL)的灵敏度为 90%,特异度为 84%。本研究通过 ROC 曲线分析得出术后第 1 天以 PTH 值为 8.75 pg/mL 作为临界值,AUC 为 0.874(95%CI:0.790~0.958, $P < 0.001$ ),此时灵敏度为 71.4%,特异度为 100%。这与国内外相关研究得出的结论相似<sup>[6,32]</sup>。当 PTH < 8.75 pg/mL 低于正常临界值 15 pg/mL,发生 PHPP 的风险较大,其原因是主刀医师在手术操作过程中会认真识别和保护甲状旁腺,但意外损伤甲状旁腺的情况还是时有发生,术中误切、挫伤、热损伤或血供破坏等都会对旁腺功能造成很大程度的损伤。术后第 1 天测定 PTH 浓度越低,说明甲状旁腺功能受到损伤影响其功能的可能性越大,其短时间内很难恢复到正常水平,术后发生 PHPP 的风险也就越大。当 PTH > 8.75 pg/mL 时,此时 PTH 浓度与正常临界值接近,提示术中发生旁腺损伤小,血供恢复好,发生 PHPP 风险小。有研究表明,甲状腺全切术后甲状旁腺功能处于动态恢复之中,潜在受损的甲状旁腺功能可能随着时间的推移逐渐恢复<sup>[33-34]</sup>。因此在术后第 1 天测定 PTH 数值越接近正常值,甲

状旁腺受到损伤可能性就越小。但研究中对术后第 1 天 PTH 数值的测定也存在一些不足,因为每个人开始的手术时间并不相同,导致手术结束的时间点也各不同,但都会在术后第 1 天对 PTH 数值进行检定,和术后 8 h 等具体时间点比较,严谨性不足,但优势在于方法相对简单。本研究中结果显示甲状腺全切术后 PHPP 发生率为 12.5%,这与 Ponce 等(2019)调查报道的结果有较大差异,分析其原因可能为本研究中样本量较小,导致误差较大。

综上所述,甲状旁腺功能减退是 PTC 全切术后常见的并发症之一,术后第 1 天 PTH 水平可作为甲状旁腺功能减退的主要预测指标,但仅从手术前后几个时间点对患者的 PTH 和血钙水平进行检验分析局限性较大,其样本选择受限于地区、样本容量等因素,因此,需要进一步扩大样本量及调查范围来证实 PTC 全切术后第 1 天 PTH 水平是预测甲状旁腺功能减退的可靠指标。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] 李朝喜,温德惠,陆海永,等. ACR-TIRADS 和 C-TIRADS 对桥本甲状腺炎背景下的桥本结节和甲状腺乳头状癌的诊断价值[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2022,36(6):447-452.
- [2] 葛现才,殷德英,张勤,等. 一次性切口牵开固定器在甲状腺微小乳头状癌中的临床研究[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志,2021,35(11):1028-1030.
- [3] Canu GL, Medas F, Cappellacci F, et al. Intact parathyroid hormone value on the first postoperative day following total thyroidectomy as a predictor of permanent hypoparathyroidism: a retrospective analysis on 426 consecutive patients[J]. Endokrynol Pol, 2022, 73(1):48-55.
- [4] Diez JJ, Anda E, Sastre J, et al. Permanent postoperative hypoparathyroidism: an analysis of prevalence and predictive factors for adequacy of control in a cohort of 260 patients[J]. Gland Surg, 2020, 9(5):1380-1388.
- [5] 张鹏,林辉,陈峰. 不同剂量利多卡因对碘缺乏型甲状腺腺全麻切除术后患者恢复质量的影响[J]. 中华地方病学杂志,2021,40(4):321-325.
- [6] 朱少问,周立. 血清校正钙及 iPTH 对甲状腺全切术后发生甲状旁腺功能减退的预测价值[J]. 中华地方病学杂志,2021,40(6):483-487.
- [7] Canu GL, Medas F, Longheu A, et al. Correlation between iPTH Levels on the First Postoperative Day After Total Thyroidectomy and Permanent Hypoparathyroidism: Our Experience[J]. Open Med(Wars), 2019, 14:437-442.
- [8] 马伟柯,李爽,张弘. 甲状腺全切术后甲状旁腺功能减退症研究进展[J]. 临床误诊误治,2019,32(9):113-116.



- [9] 陈思行,王亚冰,王鸥,等. 大剂量普通维生素D和活性维生素D治疗甲状旁腺功能减退症有效性和安全性的比较[J]. 中华内分泌代谢杂志,2019(10):859-863.
- [10] 付书彩. 精细化被膜解剖在全甲状腺切除术中保护甲状旁腺功能的效果[J]. 中国医学创新,2022,19(30):95-98.
- [11] 张琪,屈坤鹏,成晓舟,等. 腔镜下甲状腺切除术联合甲状旁腺移植术对甲状旁腺功能的影响[J]. 实用医学杂志,2021,37(19):2492-2496.
- [12] 邢小燕,赵贵芹. 甲状腺全切术后低钙血症的高危因素分析与相应干预措施[J]. 护理实践与研究,2020,17(4):16-17.
- [13] 张敏,周蕾. 三种甲状腺全切除术式的临床疗效及对甲状旁腺功能的影响对比[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版),2018,12(3):261-264.
- [14] 陈静,韦传娃,范平明. 肾性甲状腺功能亢进患者甲状旁腺切除术后iPTH检测及其对血管钙化的影响[J]. 湖南师范大学学报(医学版),2019,16(4):65-68.
- [15] 蔡淑艳,郑建伟. 血清全段甲状旁腺激素浓度对甲状腺全切除术后发生永久性甲状旁腺功能减退症的预测效果[J]. 首都医科大学学报,2021,42(1):148-152.
- [16] Nixon IJ, Wang LY, Migliacci JC, et al. An International Multi-Institutional Validation of Age 55 Years as a Cutoff for Risk Stratification in the AJCC/UICC Staging System for Well-Differentiated Thyroid Cancer[J]. *Thyroid*,2016,26(3):373-380.
- [17] Kim K, Kim JK, Lee CR, et al. Comparison of long-term prognosis for differentiated thyroid cancer according to the 7th and 8th editions of the AJCC/UICC TNM staging system [J]. *Ther Adv Endocrinol Metab*,2020,11:2042018820921019.
- [18] Diaz-Soto G, Mora-Porta M, Nicolau J, et al. Efficacy and safety of long term treatment of unresponsive hypoparathyroidism using multipulse subcutaneous infusion of teriparatide[J]. *Horm Metab Res*,2012,44(9):708-710.
- [19] 郑建伟,蔡淑艳,宋慧敏,等. 甲状腺全切除术后第1天血清全段甲状旁腺激素水平评估术后发生永久性甲状旁腺功能减退症的价值[J]. 中华外科杂志,2020,58(8):626-630.
- [20] Almquist M, Ivarsson K, Nordenström E, et al. Mortality in patients with permanent hypoparathyroidism after total thyroidectomy [J]. *Br J Surg*,2018,105(10):1313-1318.
- [21] Ertas B, Veyseller B, Karatas A, et al. Hypoparathyroidism in Total Thyroidectomy due to Benign Thyroid Diseases [J]. *Clin Ther*,2018,40(5):762-767.
- [22] Imga NN, Atas H, Torgutalp M, et al. Stratifying the risk factors for hypoparathyroidism after total thyroidectomy. A single Center study [J]. *Ann Ital Chir*,2019,90:21-30.
- [23] Lin YS, Hsueh C, Wu HY, et al. Incidental parathyroidectomy during thyroidectomy increases the risk of postoperative hypocalcemia [J]. *Laryngoscope*,2017,127(9):2194-2200.
- [24] 董治中,刘文,程若川. 甲状腺全切术中甲状旁腺自体移植的现状和思考[J]. 中国普通外科杂志,2021,30(5):600-605.
- [25] 金德斌,吴佳龙,杨艳,等. 甲状腺全切术后甲状旁腺激素变化及对血钙影响的临床研究[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2021,28(5):310-312.
- [26] Almquist M, Hallgrímsson P, Nordenström E, et al. Prediction of permanent hypoparathyroidism after total thyroidectomy [J]. *World J Surg*,2014,38(10):2613-2620.
- [27] 曹婉婷,申红梅. 亚临床甲状腺功能减退症的流行现状病因与危害[J]. 中华地方病学杂志,38(5):422-425.
- [28] Yano Y, Masaki C, Sugino K, et al. Serum intact parathyroid hormone level after total thyroidectomy or total thyroidectomy plus lymph node dissection for thyroid nodules: report from 296 surgical cases [J]. *Int J Endocrinol Metab*,2012,10(4):594-598.
- [29] 王天笑,于文斌,马骁,等. 甲状腺全切除术和近全切除术术后甲状旁腺功能损伤的危险因素分析[J]. 中华外科杂志,2016,54(3):206-211.
- [30] McLeod IK, Arciero C, Noordzij JP, et al. The use of rapid parathyroid hormone assay in predicting postoperative hypocalcemia after total or completion thyroidectomy [J]. *Thyroid*,2006,16(3):259-265.
- [31] Sywak MS, Palazzo FF, Yeh M, et al. Parathyroid hormone assay predicts hypocalcaemia after total thyroidectomy [J]. *ANZ J Surg*,2007,77(8):667-670.
- [32] 董丽英,李燕,李思齐,等. 引流液甲状旁腺激素测定对甲状腺术后甲状旁腺功能评估的临床意义[J]. 中国普外基础与临床杂志,2019,26(10):1196-1200.
- [33] 黄华,孙蕊,曹越,等. 甲状腺全切术后血钙变化规律的研究[J]. 协和医学杂志,2020,11(4):420-424.
- [34] 刘先栋,张翠明,杨林花. 免疫性血小板减少症与甲状腺功能异常关系研究[J]. 临床血液学杂志,2022,35(7):474-478.

(收稿日期:2022-12-25)