

甲状腺癌术后甲状旁腺功能减退的危险因素分析

陈果, 罗佳, 曹小珍, 赵晶晶, 李月梅, 程一帆, 曾令娟
(陆军军医大学第一附属医院乳腺甲状腺外科, 重庆 400038)

【摘要】目的: 比较开放、腔镜及机器人手术治疗甲状腺癌患者的临床特征, 并探讨甲状腺癌手术患者发生术后永久性甲状旁腺功能减退(PPHP)的相关危险因素。**方法:** 收集 1 636 例甲状腺癌患者的临床资料, 根据手术入路不同将患者分为开放手术组($n=1154$)、腔镜手术组($n=226$)和机器人手术组($n=256$)。统计患者的各项特征, 比较术后出现 PPHP 与未出现 PPHP 患者的特征差异, 并通过 Logistic 回归分析确定 PPHP 的危险因素。**结果:** 单因素分析显示: 是否二次手术、手术入路、手术方式、淋巴结手术方式与甲状腺癌术后发生 PPHP 均具有相关性($P<0.05$)。多因素分析显示: 是否二次手术、手术方式与甲状腺癌术后发生 PPHP 均具有相关性($P<0.05$); 腔镜与机器人手术组的 PPHP 发生率(分别为 0% 和 0.39%)均低于开放手术组(2.94%)($P<0.05$)。**结论:** 临床医生在甲状腺癌手术中应充分评估手术风险, 尽量避免二次手术, 选择合适的手术方式, 以降低 PPHP 的发生风险。

【关键词】 甲状腺肿瘤; 手术后并发症; 甲状旁腺功能减退; 危险因素
【中图分类号】 R736.1 **【文献标志码】** A

Analysis of risk factors for postoperative hypoparathyroidism after thyroid cancer surgery

CHEN Guo, LUO Jia, CAO Xiao-zhen, ZHAO Jing-jing, LI Yue-mei, CHENG Yi-fan, ZENG Ling-juan
(Department of Breast and Thyroid Surgery, the First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China)

【Abstract】Objective: To compare the clinical characteristics of patients with thyroid cancer undergoing open, endoscopic, and robotic surgery, and to explore the related risk factors for postoperative permanent hypoparathyroidism (PPHP) in these patients. **Methods:** Clinical data of 1,636 thyroid cancer patients were collected. Patients were divided into three groups according to the surgical approach: open surgery group ($n=1,154$), endoscopic surgery group ($n=226$), and robotic surgery group ($n=256$). Patient characteristics were summarized, and differences between patients with and without postoperative PPHP were compared. Univariate and multivariate Logistic regression analyses were performed to identify risk factors for PPHP. **Results:** Univariate analysis indicated that whether reoperation was performed, surgical approach, surgical procedure, and lymph node surgery procedure were associated with PPHP ($P<0.05$). Multivariate analysis showed that whether reoperation was performed and the surgical procedure were associated with the occurrence of PPHP after thyroid cancer surgery ($P<0.05$). The incidence rates of PPHP in the endoscopic and robotic surgery groups (0% and 0.39%, respectively) were both lower than that in the open surgery group (2.94%) ($P<0.05$). **Conclusion:** Clinicians should fully assess surgical risks during thyroid cancer operations, strive to avoid reoperations, and select appropriate surgical procedures to reduce the risk of PPHP.

【Key words】 Thyroid tumor; Postoperative complications; Hypoparathyroidism; Risk factors

甲状腺癌发病率逐年攀升, 已成为常见的恶性肿瘤之一, 严重威胁着人们的健康^[1]。手术治疗是目前甲状腺癌的主要治疗手段^[2]。传统开放手术视野清晰、解剖层次明确, 一直是甲状腺癌手术的经典术式。随着技术进步, 腔镜和机器人辅助手术作为新兴微创方式兴起^[3]。腔镜手术创伤小、美容效果好; 机器人手术操作精准、灵活, 它们都为患者提供

了更多选择^[4-5]。然而, 术后永久性甲状旁腺功能减退(post-operative permanent hypothyroidism, PPHP)是甲状腺癌手术严重的并发症, 通常是指甲状腺或颈部手术后, 甲状旁腺功能持续 6 个月以上仍未恢复, 长期处于减退状态^[6-7]。甲状旁腺在维持人体钙磷代谢平衡中起着至关重要的作用, 其分泌的甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)能

够调节血钙水平^[8-9]。一旦发生 PPHP,甲状旁腺无法正常分泌 PTH,导致血钙水平降低,患者可能出现手足麻木、抽搐、甚至严重的神经系统症状,严重影响患者的生活质量。长期的低钙血症还可能引发骨骼病变、心血管系统疾病等一系列并发症,增加患者的医疗负担和死亡风险^[10]。目前,关于开放手术与腔镜/机器人手术的对比研究,多集中于安全性、有效性及美容效果,对不同手术方式患者临床特征的全面分析及术后 PPHP 危险因素的研究较少。甲状旁腺移植对术后 PPHP 的影响也尚不明确。因此,本研究欲分析不同手术患者临床特征差异,探究甲状腺癌患者术后发生 PPHP 的危险因素。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日陆军军医大学附属第一医院(重庆市西南医院)收治的 1 636 例甲状腺癌患者为研究对象。纳入标准:(1)经病理确诊为甲状腺癌;(2)接受甲状腺手术治疗。排除标准:(1)合并其他严重的内分泌系统疾病;(2)术前存在严重的肝、肾、心等重要脏器功能障碍;(3)既往有颈部手术史或放射治疗史。其中,497 例患者未检测术前 Ca,45 例患者未检测术前 PTH,1 例患者术后未检测 PTH 水平,16 例患者术后甲状旁腺功能减退恢复情况失访(开放手术组 15 例,腔镜手术组 1 例,机器人手术组 0 例)。根据手术入路不同将患者分为三组:开放手术组($n=1154$)、腔镜手术组($n=226$)和机器人手术组($n=256$)。

1.2 观察指标

分别统计并比较三组患者的临床特征,具体包括患者性别、肿瘤位置、肿瘤大小、肿瘤是否侵犯背膜,是否为二次手术,手术方式(全切、半切)、淋巴结手术方式(未清扫、单中央、双中央)、淋巴结清扫数量、淋巴结转移数量与清扫数量比值,是否进行旁腺移植,旁腺移植数量、旁腺移植部位、术前 PTH、术前血钙、术后 1 d PTH 及血钙,是否出现 PPHP。PPHP 的诊断标准为甲状腺术后 6 个月以上,PTH 水平仍持续低于正常范围。本研究对所有患者进行了术后随访以监测 PTH 水平。在随访中,PTH 恢复正常的患者,其最后随访时间最长为 276 d;而被诊断为 PPHP 的患者,其随访时间最长为 731 d。所有患者的随访时间均满足并超过了诊断 PPHP 所需的最低 6 个月时限,确保了诊断的准确性。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用完全随机设计 χ^2

检验。通过 Logistic 回归分析影响患者发生 PPHP 的因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基本特征及手术选择情况

统计开放、腔镜及机器人手术患者特征。男性患者 452 例,女性患者 1 183 例;患者肿瘤位置,左侧叶 660 例,右侧叶 708 例,峡部 55 例,多灶癌 213 例;肿瘤大小范围为 1.4~75.0 mm;其中,肿瘤侵犯背膜的患者有 213 例,占比 13.02%;手术入路,开放手术患者 1 154 例,腔镜手术 226 例,机器人手术 256 例。性别 66.72%的女性、80.53%的男性会选择开放手术。机器人手术组中接受甲状腺全切 211 例(22.38%)和双中央区淋巴结清扫 164 例(26.11%)的比例远高于腔镜手术组全切 34 例(3.46%)及双中央区清扫 8 例(1.27%),这提示机器人手术可能被更频繁地应用于需要更广泛切除和清扫的复杂病例。而在复杂病情相关的患者群体中,多灶癌患者共 213 例,其中 86.38%选择开放手术;肿瘤侵犯背膜患者中 77.93%选择开放手术;二次手术患者共 24 例,均选择开放手术;甲状腺全切患者共 943 例,其中 74.02%选择开放手术。见表 1。

表 1 不同手术方式研究对象一般资料比较 $[n(\%)]$

资料	总数	开放($n=1\,154$)	腔镜($n=226$)	机器人($n=256$)	χ^2 值	P 值
性别					36.275	<0.001
女	1 184(72.37)	790(66.72)	197(16.64)	197(16.64)		
男	452(27.63)	364(80.53)	29(6.42)	59(13.05)		
肿瘤位置					35.834	<0.001
左侧	660(40.34)	459(69.55)	92(13.94)	109(16.52)		
右侧	708(43.28)	477(67.37)	116(16.38)	115(16.24)		
峡部	55(3.36)	34(61.82)	11(20.00)	10(18.18)		
多灶	213(13.02)	184(86.38)	7(3.29)	22(10.33)		
T 分期					7.800	0.099
T1	1 498(91.56)	1 046(69.83)	217(14.49)	235(15.69)		
T2	112(6.85)	89(79.46)	6(5.36)	17(15.18)		
T3	26(1.59)	19(73.08)	3(11.54)	4(15.38)		
侵犯背膜					9.128	0.010
是	213(13.02)	166(77.93)	16(7.51)	31(14.55)		
否	1 423(86.98)	988(69.43)	210(14.75)	225(15.81)		
二次手术					10.174	0.006
是	24(1.47)	24(100.00)	0(0.00)	0(0.00)		
否	1 612(98.53)	1 130(70.10)	226(14.02)	256(15.88)		
手术方式					236.161	<0.001
半切	693(42.36)	456(65.80)	192(27.71)	45(6.49)		
全切	943(57.64)	698(74.02)	34(3.61)	211(22.38)		
淋巴手术方式					192.727	<0.001
未清扫	15(0.92)	9(60.00)	6(40.00)	0(0.00)		
单中央	993(60.70)	689(69.39)	212(21.35)	92(9.26)		
双中央	628(38.39)	456(72.61)	8(1.27)	164(26.11)		

续表 1

资料	总例数	开放(<i>n</i> =1154)	腔镜(<i>n</i> =226)	机器人(<i>n</i> =256)	χ^2 值	<i>P</i> 值
淋巴清扫数量					114.094	<0.001
≤10	942(57.58)	599(63.59)	202(21.44)	141(14.97)		
≤20	384(23.47)	300(78.13)	23(5.99)	61(15.89)		
>20	310(18.94)	255(82.26)	1(0.32)	54(17.42)		
淋巴转移数量/ 清扫数量(%)					42.207	<0.001
0	818(50.00)	524(64.06)	148(18.09)	146(17.85)		
0~20	311(19.01)	242(77.81)	22(7.07)	47(15.11)		
>20	489(29.89)	378(77.30)	48(9.82)	63(12.88)		
旁腺移植					322.045	<0.001
是	779(47.62)	703(90.24)	72(9.24)	4(0.51)		
否	857(52.38)	451(52.63)	154(17.97)	252(29.40)		
旁腺移植数					339.307	<0.001
1	543(33.19)	471(86.74)	68(12.52)	4(0.74)		
2	195(11.92)	191(97.95)	4(2.05)	0(0.00)		
3	37(2.26)	37(100.00)	0(0.00)	0(0.00)		
4	4(0.24)	4(100.00)	0(0.00)	0(0.00)		
旁腺移植部位					245.206	<0.001
三角肌	102(6.23)	49(48.04)	52(50.98)	1(0.98)		
胸锁乳突肌	603(36.86)	582(96.52)	18(2.99)	3(0.50)		
胸锁乳突肌+	74(4.52)	72(97.30)	2(2.70)	0(0.00)		
三角肌						
术前 Ca					300.870	<0.001
未检测	497(30.38)	265(53.32)	38(7.65)	194(39.03)		
<2.2	6(0.37)	5(83.33)	0(0.00)	1(16.67)		
≥2.2	1 133(69.25)	884(78.02)	188(16.59)	61(5.38)		
术后 1 d Ca					33.831	<0.001
<2.2	640(39.12)	450(70.31)	58(9.06)	132(20.63)		
≥2.2	996(60.88)	704(70.68)	168(16.87)	124(12.45)		
术前 PTH					4.783	0.310
未检测	45(2.75)	28(62.22)	6(13.33)	11(24.44)		
<15	6(0.37)	3(50.00)	2(33.33)	1(16.67)		
≥15	1 585(96.88)	1 123(70.85)	218(13.75)	244(15.39)		
术后 1 d PTH					104.673	<0.001
无	1(0.06)	0(0.00)	1(100.00)	0(0.00)		
<15	539(32.95)	464(86.09)	23(4.26)	52(9.65)		
≥15	1 096(66.99)	690(62.96)	202(18.43)	204(18.61)		
发生 PPHP					15.937	0.003
失访	16(0.98)	15(93.75)	1(6.25)	0(0.00)		
是	35(2.14)	34(97.14)	0(0.00)	1(2.86)		
否	1 584(96.82)	1 105(69.76)	224(14.14)	255(16.10)		

2.2 不同临床特征患者甲状腺癌术后发生 PPHP 的发生率比较

比较患者术后出现 PPHP 的临床特征。结果显示,两组患者是在是否为二次手术、手术入路(开放、腔镜、机器人)、手术方式(半切、全切)、淋巴手术方式(未清扫、单中央、双中央)等方面具有差异($P<0.05$)。不同性别、肿瘤位置、肿瘤 T 分期、肿瘤是否侵犯背膜,淋巴结清扫数目、淋巴结转移数量与清扫数量比值、术前 PTH、术前 Ca 等特征方面,在两组患者之间的差异无统计学意义($P>0.05$)。是否进行旁腺移植、旁腺移植数量及移植部位与 PPHP 发生也无相关性($P>0.05$)。见表 2。

表 2 不同临床特征患者甲状腺癌术后发生 PPHP 的发生率比较[*n*(%)]

特征	发生 PPHP (<i>n</i> =35)	未发生 PPHP (<i>n</i> =1 584)	χ^2 值	<i>P</i> 值
性别			0.751	0.386
女	23(1.97)	1 146(98.03)		
男	12(2.67)	438(97.33)		
肿瘤位置			2.581	0.461
左侧	14(2.14)	640(97.86)		
右侧	14(2.00)	685(98.00)		
峡部	0(0.00)	54(100.00)		
多灶	7(3.30)	205(96.70)		
T 分期			3.665	0.160
T1	30(2.02)	1 453(97.98)		
T2	5(4.55)	105(95.45)		
T3	0(0.00)	26(100.00)		
侵犯背膜			1.499	0.221
是	7(3.30)	205(96.70)		
否	28(1.99)	1 379(98.01)		
二次手术			12.310	<0.001
是	3(12.50)	21(87.50)		
否	32(2.01)	1 563(97.99)		
手术入路			12.396	0.002
开放	34(2.99)	1 105(97.01)		
腔镜	0(0.00)	224(100.00)		
机器人	1(0.39)	255(99.61)		
手术方式			14.282	<0.001
半切	4(0.58)	687(99.42)		
全切	31(3.34)	897(96.66)		
淋巴手术方式			13.532	0.001
未清扫	1(6.67)	14(93.33)		
单中央	11(1.12)	973(98.88)		
双中央	23(3.71)	597(96.29)		
淋巴清扫数量			3.805	0.188
≤10	15(1.61)	915(98.39)		
≤20	12(3.14)	370(96.86)		
>20	8(2.61)	299(97.39)		
淋巴转移数量/ 清扫数量(%)			0.496	0.221
=0	22(2.72)	787(97.28)		
≤20	7(2.27)	301(97.73)		
>20	6(1.24)	478(98.76)		
旁腺移植			2.287	0.131
是	21(2.74)	746(97.26)		
否	14(1.64)	838(98.36)		
旁腺移植数			4.078	0.700
1	14(2.61)	523(97.39)		
2	5(2.60)	187(97.40)		
3	2(5.88)	32(94.12)		
4	0(0.00)	4(100.00)		
旁腺移植部位			3.362	0.653
三角肌	2(2.00)	98(98.00)		
胸锁乳突肌	18(3.02)	578(96.98)		
胸锁乳突肌+	1(1.41)	70(98.59)		
三角肌				
术前 Ca			0.160	0.690
<2.2	0(0.00)	6(100.00)		
≥2.2	29(2.59)	1 090(97.41)		
术前 PTH			0.137	0.711
<15	0(0.00)	6(100.00)		
≥15	35(2.23)	1 534(97.77)		

2.3 甲状腺癌患者术后发生 PPHP 的影响因素

有 16 例患者术后甲状旁腺功能减退恢复情况失访,其中 15 例为开放手术组,1 例为腔镜手术组,无机器人手术组。由于失访比例较低(<1%),且主要集中于开放手术组,我们认为其对整体结果的可靠性影响有限。另有 1 例患者术后未检测 PTH 水平。这些患者资料不全,在分析时将他们剔除,最终纳入分析的患者有 1 619 例。单因素 Logistic 回归分析显示,是否二次手术、手术入路、手术方式、淋巴结手术方式与甲状腺癌术后发生 PPHP 具有相关性($P<0.05$)。进一步多因素分析显示,是否二次手术、手术方式与甲状腺癌术后发生 PPHP 具有相关性性($P<0.05$)。手术入路在单因素分析中具有意义,但在校正了二次手术、手术方式、淋巴结清扫范围等混杂因素后,其在多因素分析中未显示出独立相关性($P>0.05$)。是否进行旁腺移植在单因素分析中未显示相关性($P>0.05$)。多因素分析结果也表明其并非独立危险因素($P>0.05$)。见表 3。

特征	单因素分析		多因素分析	
	OR (95%CI)	P 值	OR (95%CI)	P 值
性别	1.365(0.673~2.767)	0.388	1.479(0.622~3.518)	0.376
位置	1.117(0.806~1.548)	0.505	0.820(0.559~1.202)	0.309
T 分期	1.345(0.605~2.991)	0.467	1.025(0.397~2.643)	0.959
侵犯背膜	1.682(0.725~3.900)	0.226	1.230(0.403~3.760)	0.716
二次手术	6.978(1.981~24.583)	0.002	21.15(3.978~112.445)	<0.001
手术入路	0.203(0.059~0.700)	0.012	0.392(0.117~1.321)	0.131
手术方式	5.936(2.085~16.895)	0.001	7.444(1.891~29.301)	0.004
淋巴结手术方式	2.788(1.402~5.542)	0.003	1.883(0.692~5.127)	0.215
淋巴结清扫数	1.364(0.910~2.043)	0.132	0.745(0.428~1.295)	0.296
淋巴结转移率	1.033(0.703~1.519)	0.867	0.732(0.447~1.197)	0.214
旁腺移植	1.685(0.851~3.337)	0.135	3.507(0.308~39.914)	0.312
旁腺移植数	1.366(0.937~1.991)	0.105	1.187(0.481~2.924)	0.710
旁腺移植部位	1.253(0.912~1.722)	0.164	0.452(0.119~1.717)	0.244
术前 CA	0.000	0.999	0.000	0.999
术前 PTH	0.000	0.999	0.000	0.999
性别	1.365(0.673~2.767)	0.388	1.479(0.622~3.518)	0.376

3 讨论

本研究显示,手术方式和是否二次手术是甲状腺癌术后发生 PPHP 的重要危险因素。二次手术时,由于首次手术造成的解剖结构改变和组织粘连,增加了甲状旁腺损伤的风险。甲状腺全切手术因切除范围广、对甲状旁腺血供干扰大,更易导致永久性功能丧失。手术医生在二次手术过程中,难以清晰辨认甲状旁腺及其血供,容易导致甲状旁腺缺血或误切,从而引发 PPHP。不同的手术方式对甲状旁

腺的保护程度不同。甲状腺全切手术相较于半切手术,切除范围更广,对甲状旁腺的操作和干扰更多,因此,发生 PPHP 的风险可能更高^[11-12]。这提示临床医生在选择手术方式时,应充分评估患者的病情和手术风险,权衡手术的彻底性和对甲状旁腺功能的保护。

本研究结果发现,尽管同属微创技术,但腔镜与机器人手术在病例构成和 PPHP 风险上呈现出不同的特点。腔镜手术组 PPHP 发生率为 0.00%,而机器人手术组为 0.39%,两者均远低于开放手术组(2.94%)。这种差异可能与病例选择偏倚有关;如表 1 所示,机器人手术组涵盖了更多高危病例(如全切、双中央区清扫),其病例复杂程度更接近于开放手术组。然而,即便如此,机器人手术的 PPHP 发生率依然极低,这或许揭示了其技术上的潜在优势。机器人手术系统可能在处理中央区,尤其是精细分离甲状旁腺及其血供时,提供了更好的精准度和保护能力,从而在一定程度上减少了因手术范围扩大带来的风险^[13-15]。单因素分析显示,手术入路与 PPHP 发生相关,但多因素分析未显示其独立相关性。这可能与样本量、手术入路以及手术复杂性等因素有关。女性更倾向于选择腔镜或机器人手术,可能是出于对美观的考虑^[16]。而面临复杂情况时患者更倾向于开放手术,可能是因为开放手术视野更清晰,医生操作更为方便,能更好地应对复杂的手术情况^[17-18]。

甲状旁腺移植部位常选择血供丰富的肌肉组织,如胸锁乳突肌或三角肌,以利于移植腺体存活与功能恢复。关于旁腺移植,本研究未发现其与 PPHP 风险具有相关性性。这可能与移植腺体的存活率及功能恢复程度不完全相关,其确切的保护作用仍需进一步研究。

综上,是否二次手术、手术方式与甲状腺癌术后发生 PPHP 相关。同时,腔镜与机器人这两种微创手术方式均显示出较低的 PPHP 发生率。临床医生在甲状腺癌手术中应充分评估手术风险,尽量避免二次手术,选择合适的手术方式,以降低 PPHP 的发生风险。同时,应加强对患者的随访,及时发现和处理 PPHP,提高患者的生活质量。

参考文献

[1] Siegel RL, Giaquinto AN, Jemal A. Cancer statistics, 2024[J]. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2024, 74(1): 12-49.

[2] Wang J, Yu F, Shang Y, et al. Thyroid cancer: incidence and mortality trends in China, 2005-2015[J]. Endocrine, 2020, 68: 163-173.

[3] Ouyang H, Xue W, Zhang Z, et al. Learning curve for robotic

- thyroidectomy using BABA: CUSUM analysis of a single surgeon's experience[J]. *Frontiers in Endocrinology*, 2022, 13: 942973.
- [4] Kang YJ, Cho JH, Stybayeva G, *et al.* Safety and efficacy of transoral robotic thyroidectomy for thyroid tumor: a systematic review and meta-analysis[J]. *Cancers*, 2022, 14(17): 4230.
- [5] Shin IB, Bae DS. Comparison of the postoperative outcomes of the mini-flap bilateral axillo-breast approach (BABA) and conventional BABA robot-assisted thyroidectomy[J]. *Journal of Clinical Medicine*, 2022, 11(16): 4894.
- [6] Huang T, Zhong X, He T, *et al.* Establishing a predictive model of hypoparathyroidism after total thyroidectomy and central lymph node dissection for postoperative calcium supplementation selectively[J]. *Annals of Translational Medicine*, 2022, 10(12): 678.
- [7] Kovaleva EV, Eremkina AK, Elfimova AR, *et al.* The Russian registry of chronic hypoparathyroidism[J]. *Frontiers in Endocrinology*, 2022, 13: 800119.
- [8] Pekkolay Z, Kılınç F, Soylu H, *et al.* Alternative treatment of resistant hypoparathyroidism by intermittent infusion of teriparatide using an insulin pump: a case report[J]. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2019, 65(2): 198—201.
- [9] Edafe O, Antakia R, Laskar N, *et al.* Systematic review and meta-analysis of predictors of post-thyroidectomy hypocalcaemia[J]. *The British Journal of Surgery*, 2014, 101(4): 307—320.
- [10] Ritter HE. Surgery of the thyroid and parathyroid glands[J]. *Annals of Surgery*, 2013, 258(6): 1138.
- [11] Reinke R, Londero SC, Almquist M, *et al.* Total thyroidectomy: reduction in postoperative hypoparathyroidism[J]. *Endocrine Connections*, 2023, 12(9): e230198.
- [12] Privitera F, Centonze D, Vignera SL, *et al.* Risk factors for hypoparathyroidism after thyroid surgery: a single-center study[J]. *Journal of Clinical Medicine*, 2023, 12(5): 1956.
- [13] Patel KN, Yip L, Lubitz CC, *et al.* The American association of endocrine surgeons guidelines for the definitive surgical management of thyroid disease in adults[J]. *Annals of Surgery*, 2020, 271(3): e21—e93.
- [14] Papini P, Rossi L, Russo L, *et al.* Impact of tumor size on oncological and surgical outcomes in robot-assisted transaxillary surgery for papillary thyroid carcinoma[J]. *European Journal of Surgical Oncology*, 2025, 51(11): 110422.
- [15] Qin X, Luo J, Ma J, *et al.* Prospective cohort study of parathyroid function and quality of life after total thyroidectomy for thyroid cancer: robotic surgery vs. open surgery[J]. *International Journal of Surgery*, 2023, 109(12): 3974—3982.
- [16] Ashmore AA, Ismail A, Wood M, *et al.* Seeing is believing: Patients' attitudes and information preferences towards robotic gynaecological surgery[J]. *Journal of Gynecology Obstetrics and Human Reproduction*, 2025, 54(1): 102858.
- [17] Wu X, Liu H, He J, *et al.* Postoperative quality of life in patients treated for thyroid cancer with transoral endoscopic and open surgery[J]. *Scientific Reports*, 2025, 15: 7257.
- [18] Tong Y, Li P, Liu W, *et al.* Implications of five endoscopic and conventional open surgery on lateral neck dissection outcomes in patients with papillary thyroid carcinoma: a network meta-analysis and systematic review[J]. *Surgical Endoscopy*, 2025, 39(7): 4047—4059.
- (收稿日期: 2025—06—14 修回日期: 2026—03—02)