DOI: 10.12235/E20240365
文章编号：1007-1989（2025）09-0029-11

论 著

无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术手术时间和并发症的影响因素分析

王伟，罗娟章，王福可，邱顺，罗晓霞，付宪洪，李培华，孙瑞梅
（昆明医科大学第三附属医院 头颈外二科，云南 昆明 650118）

摘要：目的 探究影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术手术时间和并发症的因素。**方法** 连续收集2022年12月—2023年11月该院头颈外二科203例在无充气式经腋窝入路腹腔镜下行单侧甲状腺叶切除术患者的临床资料，并进行分析。**结果** 性别、BMI、TG、腺叶体积、病灶数目和肿瘤良恶性会影响手术时间。其中，男性、BMI > 19.45 kg/m^{2}和腺叶体积 > 9.25 mL是影响手术时间的独立危险因素（$P < 0.05$）。TG和肿瘤最大径会影响早期并发症的发生，但无独立危险因素。**结论** BMI ≤ 19.45 kg/m^2，且腺叶体积≤9.25 mL（术前可通过3D slicer测量）的女性患者，相对手术难度较低，可能更适合初学者学习。

关键词： 甲状腺手术；经腋窝入路；手术时间；早期并发症
中图分类号： R736.1;R619

Analysis of factors influencing the operation time and complications of endoscopic unilateral thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach

Wang Wei, Luo Juanzhang, Wang Fuke, Qiu Shun, Luo Xiaoxia,
Fu Xianhong, Li Peihua, Sun Ruimei
(Department of Head and Neck Surgery, The Third Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650118, China)

Abstract: Objective To explore the factors that may influence the operation time and complications of endoscopic unilateral thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach. **Methods** Clinical data of 203 consecutive patients who underwent endoscopic unilateral thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach from December 2022 to November 2023 were collected. **Results** Gender, BMI, TG, glandular lobe volume, number of lesions, and benign and malignant tumors affected the length of surgery; Among them, male, BMI > 19.45 kg/m^2 and glandular lobe volume > 9.25 mL were independent influences on the length of surgery ($P < 0.05$). TG and tumor maximal diameter affected the occurrence of complications; There was no independent influence factor. **Conclusion** Female patients with BMI ≤ 19.45 kg/m^2 and glandular lobe volume ≤ 9.25 mL (which can be measured preoperatively by 3D slicer) are relatively less difficult to perform the procedure and may be more suitable for beginners to learn.

Keywords: thyroid surgery; axillary approach; operative time; early complications

收稿日期：2024-06-24
[通信作者] 孙瑞梅，E-mail：srm1767@163.com
[作者简介] 王伟现工作单位为玉溪市中山医院

2024年国家癌症中心[1]公布，我国甲状腺癌发病人数在所有新发癌症病例数中排名第三。分化型甲状腺癌患者总体预后良好，5年生存率超过98.3%[2]，随着高分辨率超声检查的应用和健康体检的普及，以及超声内镜引导细针穿刺抽吸术（EUS-guided fine needle aspiration，EUS-FNA）的广泛应用，甲状腺癌的检出率也在逐年升高。分化型甲状腺癌与髓样癌均首选手术治疗[3]。有文献[4-5]证实了无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术的安全性和有效性。经腋窝入路腔镜甲状腺手术与颈部开放手术的入路、视角、操作器械和操作理念均不同，术者需掌握扎实的颈部软组织筋膜体系解剖理论和娴熟的腔镜操作基本功，需较开放手术经历更长的学习曲线。目前，经腋窝入路腔镜甲状腺手术在我国还处于推广阶段，开展该术式的医生多为个人经验，一般认为，合并桥本甲状腺炎、颈部有放疗史、肥胖者、颈粗短者和男性等，不适合初学者开展该手术，罕有文献专门针对手术结果的多个影响因素进行系统分析。若能在术前结合患者自身因素和肿瘤特异性因素，预先评估出实施无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术时潜在的高风险因素，或者增加手术难度的不利因素，可为开展该术式的外科医生提供理论依据，以指导临床决策。目前，该术式在本院已开展近3年，在开展本研究之前，主刀医生已应用该术式为250余例患者完成单侧甲状腺叶切除术，掌握了腔镜器械操作和无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术的解剖要点。文献[6]研究表明，手术时间是评价甲状腺手术操作难度的尺度，在相同的手术环境下，手术时间可作为甲状腺手术难易度的评价指标。还有研究[7]表明，甲状腺手术难度与较长的手术时间和较高的并发症发生率有关。故本研究以手术时间和并发症作为手术难易度的评价指标，探讨手术难度的影响因素。基于上述原因，本研究回顾性分析了2022年12月—2023年11月于本院在无充气式经腋窝入路腹腔镜下行单侧甲状腺叶切除手术的203例患者的临床资料，分析可能影响无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术时间和并发症的危险因素，以期为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

连续收集2022年12月—2023年11月在本院头颈外二科于无充气式经腋窝入路腹腔镜下行单侧甲状腺叶切除术的203例患者的临床资料。其中，男25例（12.32%），女178例（87.68%）；年龄21～65岁，平均（42.49±9.99）岁；体重指数（body mass index，BMI）23.73（21.50，26.44）kg/m^2；既往有基础疾病的61例（30.05%）；合并其他恶性肿瘤手术史、放疗和化疗史的12例（5.91%）；合并桥本甲状腺炎的46例（22.66%）；甲状腺球蛋白（thyroglobulin，TG）12.36（6.15，26.77）ng/mL；促甲状腺激素（thyroid-stimulating hormone，TSH）2.78（1.91，3.68）ng/mL；肿瘤最大径12.00（7.00，31.20）mm；腺叶体积8.00（6.00，10.00）mL；腺体质量8.35（6.57，11.61）g；腺叶硬度（用密度ρ表达）1.12（1.05，1.18）g/mL；肿瘤位于腺叶腹侧162例（79.80%），腺叶背侧41例（20.20%）；腺叶上极16例（7.88%），腺叶中部147例（72.41%），腺叶下极27例（13.30%），腺体峡部13例（6.40%）；左侧腋窝入路92例（45.32%），右侧腋窝入路111例（54.68%）；术后病理检查，良性肿瘤13例（6.40%），交界性肿瘤46例（22.66%），恶性肿瘤144例（70.94%）；多发结节98例（48.28%），单发结节105例（51.72%）。

纳入标准：病变为单侧腺叶；恶性肿瘤行患侧甲状腺腺叶及峡部切除+同侧中央区淋巴结清扫；良性肿瘤行患侧甲状腺腺叶切除；由同一治疗组完成手术者。排除标准：术后资料不完整，术后第1个月未到本院复查者。本研究经本院伦理委员会审批通过，伦理批件号：KYLX2022278。

1.2 方法

1.2.1 器械 使用STORZ 2D腔镜。

1.2.2 手术方法 由同一术者，按《无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术专家共识（2022版）》[8]完成手术。患者垫肩仰卧位，头稍转向健侧，患侧上肢自然外展（60°～90°），切口在腋窝第二腋纹自然褶皱里，长4.0～5.0 cm。从切口分离胸前区上部皮瓣至锁骨内

侧上缘及胸锁关节，置入悬吊拉钩，分离扩大胸锁乳突肌胸骨部与锁骨部起始点处的锁骨上小凹。拉钩抬升胸骨部，越过颈动脉鞘，进入胸骨甲状肌与甲状腺之间的气管前间隙内，完成建腔。识别并解剖喉返神经至其入喉处，同时完成中央区淋巴结清扫；识别保护或规避喉上神经外支，分次凝闭甲状腺上极血管，原位保留上位甲状旁腺，离断峡部，从气管表面摘除甲状腺及中央区清扫物。检查标本，若发现甲状旁腺，即刻行甲状旁腺自体移植。

1.2.3　术后处理　1）腺叶体积：量杯测量标本去除Ⅵ区淋巴结所测量的腺叶体积；2）腺叶质量：使用精密电子秤称量腺叶标本得到；3）腺叶硬度：用腺叶的密度来评价腺叶硬度，腺叶密度（ρ）＝腺叶质量（g）/腺叶体积（mL）。

1.3　观察指标

1.3.1　术前情况　包括：性别、年龄、BMI、TG、血清钙水平、血清磷水平、甲状旁腺激素（parathyroid hormone，PTH）、合并基础疾病、合并其他恶性肿瘤手术史、放疗和化疗史、合并桥本甲状腺炎、肿瘤最大径、肿瘤在腺叶内的矢状位置、肿瘤在腺叶内的水平位置、手术入路的方向、腺叶体积（不包括Ⅵ区淋巴结）、腺叶硬度、病灶数目和肿瘤良恶性。

1.3.2　手术情况　包括：手术时间[6]（术者下刀开始记录时间至麻醉结束）和术中出血量。

1.3.3　术后情况　包括：术后病理学活检、淋巴结清扫数量、转移情况、术后引流量、术后第 1 个月 PTH、血清钙和血清磷水平。

1.3.4　术后并发症　包括：发音和吞咽等神经损伤状况、有无抽搐和手足麻木等低钙血症症状，以及术区有无软组织肿胀等[7]。

1.4　统计学方法

采用SPSS 26.0软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，比较采用独立样本 t 检验，非正态分布的计量资料以中位数（四分位数）[M（P_{25}，P_{75}）]表示，比较采用 Mann-Whitney U 检验；计数资料以例（%）表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法；等级资料比较，采用 Mann-Whitney U 检验；采用多因素 Logistic 回归模型，分析影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术手术时间和并发症的独立危险因素。$P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　手术相关情况

手术时间105.00（92.00，125.00）min。其中，109例（53.69%）手术时间 ≤ 105 min，94例（46.31%）手术时间 > 105 min。术中出血量5.00（3.00，10.00）mL。其中，130例（64.04%）出血 ≤ 5 mL，73例（35.96%）出血 > 5mL。术后总引流量50 ~ 212 mL，平均（107.8 ± 2.08）mL。其中，106例（52.22%）≤ 107 mL，97例（47.78%）> 107 mL。

2.2　术后情况

术后病理检查，良性肿瘤13例（6.40%），交界性肿瘤46例（22.66%），恶性肿瘤144例（70.94%）。术后1个月 PTH 52.28（41.79，65.31）ng/mL，术后1个月血钙2.35（2.28，2.41）mmol/L，术后1个月血磷 0.74 ~ 1.50 mmol/L，平均（1.15 ± 0.14）mmol/L。中央区淋巴结清扫数目共821枚，每位患者清扫0 ~ 21枚，平均（5.70 ± 4.35）枚；23.61%（34/144）的患者发生淋巴结转移，阳性淋巴结总数共101枚，每位患者1 ~ 14枚，平均（2.97 ± 2.83）枚。术前 PTH 51.86（38.64，70.17）ng/mL，术前血清钙 2.04 ~ 2.61 mmol/L，平均2.35（2.29，2.42）mmol/L，术前血清磷0.73 ~ 1.57 mmol/L，平均（1.14 ± 0.16）mmol/L。

2.3　术后并发症

术后发生并发症的共27例（13.30%）。其中，皮下积液2例（0.99%），术区感染1例（0.49%），乳糜漏1例（0.49%），暂时性声嘶10例（4.93%），暂时性四肢及面部麻木5例（2.46%），颈前静脉损伤2例（0.99%），颈外静脉损伤5例（2.46%），行锁骨上缘辅助切口完成手术1例（0.49%）。

2.4　影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术手术时间的独立危险因素

根据中位手术时间，将患者分为 ≤ 105 min 组和 > 105 min 组。

2.4.1　分组　将年龄、BMI、TG、肿瘤最大径、腺叶硬度和腺叶体积等连续型变量转化为分类变量来进行分析。发现：在年龄为47岁，BMI为19.45 kg/m^2，TG为30.46 ng/mL，肿瘤最大径为4.05 mm，腺叶硬度为1.14 g/mL，腺叶体积为9.25 mL时，约登指数最大，是最佳截断值。

2.4.2 单因素分析 结果显示：性别、BMI、TG、腺叶体积、病灶数目和肿瘤良恶性是影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术手术时间的相关因素（$P < 0.05$）。见表1。

表1 影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术手术时间的单因素分析 例(%)

Table 1 Univariate analysis affecting the operation time of endoscopic unilateral thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach *n* (%)

组别	性别		年龄		BMI	
	男	女	≤47岁	> 47岁	≤ 19.45 kg/m^2	> 19.45 kg/m^2
≤105 min组（n = 109）	7(6.42)	102(93.58)	66(60.55)	43(39.45)	7(6.42)	102(93.58)
> 105 min组（n = 94）	18(19.15)	76(80.85)	67(71.28)	27(28.72)	16(17.02)	78(82.98)
χ^2值	7.57		2.57		5.64	
P值	0.006		0.109		0.018	

组别	TG		腺叶硬度		腺叶体积		肿瘤最大径	
	≤30.46 ng/mL	> 30.46 ng/mL	≤1.14 g/mL	> 1.14 g/mL	≤9.25 mL	> 9.25 mL	≤ 4.05 mm	> 4.05 mm
≤105 min组（n = 109）	92(84.40)	17(15.60)	60(55.05)	49(44.95)	84(77.06)	25(22.94)	23(21.10)	86(78.90)
> 105 min组（n = 94）	66(70.21)	28(29.79)	61(64.89)	33(35.11)	54(57.45)	40(42.55)	13(13.83)	81(86.17)
χ^2值	5.89		2.03		8.92		1.83	
P值	0.015		0.154		0.003		0.176	

组别	合并基础疾病		合并其他恶性肿瘤手术史、放疗和化疗史		合并桥本甲状腺炎	
	无	有	无	有	无	有
≤105 min组（n = 109）	73(66.97)	36(33.03)	104(95.41)	5(4.59)	83(76.15)	26(23.85)
> 105 min组（n = 94）	69(73.40)	25(26.60)	87(92.55)	7(7.45)	74(78.72)	20(21.28)
χ^2值	0.99		0.74		0.19	
P值	0.319		0.389		0.662	

组别	矢状位置		手术入路的方向		病灶数目	
	腹侧	背侧	左侧	右侧	单发结节	多发结节
≤105 min组（n = 109）	90(82.57)	19(17.43)	49(44.95)	60(55.05)	49(44.95)	60(55.05)
> 105 min组（n = 94）	72(76.60)	22(23.40)	43(45.74)	51(54.26)	56(59.57)	38(40.43)
χ^2值	1.12		0.01		4.32	
P值	0.291		0.910		0.038	

组别	水平位置				肿瘤良恶性		
	上极	中部	下极	峡部	良性	交界性	恶性
≤105 min组（n = 109）	12(11.01)	78(71.56)	14(12.84)	5(4.59)	11(10.09)	20(18.35)	78(71.56)
> 105 min组（n = 94）	4(4.26)	69(73.40)	13(13.83)	8(8.51)	2(2.13)	26(27.66)	66(70.21)
χ^2值	4.20				6.94		
P值	0.241				0.031		

2.4.3　多因素 Logistic 回归分析　将单因素分析中，差异有统计学意义的性别、BMI、TG、腺叶体积、多发结节和肿瘤良恶性纳入多因素 Logistic 回归模型。以手术时间（≤ 105 min = 0，> 105 min = 1）为因变量，以性别（女性 = 0，男性 = 1）、BMI（≤ 19.45 kg/m^2 = 0，> 19.45 kg/m^2 = 1）、TG（≤ 30.46 ng/mL = 0，> 30.46 ng/mL = 1）、腺叶体积（≤ 9.25 mL = 0，> 9.25 mL = 1）、病灶数目（多发结节 = 0，单发结节 = 1）、肿瘤良恶性（良性 = 0，交界性 = 1，恶性 = 2）为自变量，结果显示：男性、BMI > 19.45 kg/m^2 和腺叶体积 > 9.25mL 是影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术手术时间的独立危险因素（P < 0.05）。见表2。

2.5　治疗前后甲状旁腺功能比较

治疗后第 1 个月的 PTH、血清钙和血清磷水平与术前比较，差异均无统计学意义（P > 0.05）。见表3。

表 2　影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术手术时间的多因素 Logistic 回归分析

Table 2　Multivariate Logistic regression analysis affecting the operation time of endoscopic unilateral thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach

影响因素	*B*	*SE*	*Wald* χ^2 值	*P* 值	$\hat{OR}$(95%*CI*)
常数	0.526	1.093	0.231	0.631	1.691
女性	−1.253	0.493	6.457	0.011	0.286(0.109 ~ 0.751)
BMI > 19.5 kg/m^2	1.232	0.495	6.192	0.013	3.428(1.299 ~ 9.046)
TG ≤ 30.46 ng/mL	−0.559	0.388	2.080	0.149	0.572(0.267 ~ 1.222)
腺叶体积 > 9.25 mL	0.682	0.344	3.940	0.047	1.978(1.009 ~ 3.878)
单发结节	−0.476	0.310	2.368	0.124	0.621(0.338 ~ 1.139)
肿瘤良恶性					
良性			3.188	0.203	
交界性	1.441	0.859	2.812	0.094	4.225(0.784 ~ 22.759)
恶性	0.158	0.375	0.177	0.674	1.171(0.562 ~ 2.439)

表 3　手术前后甲状旁腺功能比较

Table 3　Comparison of parathyroid function before and after the operation

时段	PTH/(ng/mL)	血清钙/(mmol/L)	血清磷/(mmol/L)
术前	51.86(38.64,70.17)	2.35(2.29,2.42)	1.14±0.16
术后 1 个月	52.28(41.79,65.31)	2.35(2.28,2.41)	1.15±0.14
Z/*t* 值	−1.58	−0.76	−0.98†
P 值	0.114	0.447	0.331

注：†为 *t* 值。

2.6　影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术后发生并发症的独立危险因素

2.6.1　分组　将年龄、BMI、TG、肿瘤最大径、腺叶硬度和腺叶体积等连续型变量转化为分类变量来进行分析。发现：在年龄为 54 岁，BMI 为 29.22 kg/m^2，TG 为 12.62 ng/mL，肿瘤最大径为 8.50 mm，腺叶硬度为 1.12 g/mL，腺叶体积为 10.75 mL 时，约登指数最大，是最佳截断值。

2.6.2　单因素分析　TG 和肿瘤最大径是影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术后发生并发症的相关因素（P < 0.05）。见表4。

2.6.3　多因素 Logistic 回归分析　将单因素分析中，差异有统计学意义的 TG 和肿瘤最大径纳入多因素 Logistic 回归模型。以并发症（无 = 0，有 = 1）为因变量，以 TG（≤ 12.62 ng/mL = 0，> 12.62 ng/mL = 1）、肿瘤最大径（≤ 8.50 mm = 0，> 8.50 mm = 1）为自变量，结果显示：TG 和肿瘤最大径均不是影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术后发生并发症的独立危险因素（P > 0.05）。见表5。

表 4 影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术后发生并发症的单因素分析 例(%)

Table 4 Univariate analysis of the occurrence of postoperative complications of endoscopic unilateral thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach *n* (%)

组别	性别		年龄		BMI		TG	
	男	女	≤54 岁	> 54 岁	≤ 29.22 kg/m^2	> 29.22 kg/m^2	≤12.62 ng/mL	> 12.62 ng/mL
未发生并发症组(n = 176)	20(11.36)	156(88.64)	154(87.50)	22(12.50)	163(92.61)	13(7.39)	96(54.55)	80(45.45)
发生并发症组(n = 27)	5(18.52)	22(81.48)	26(96.30)	1(3.70)	22(81.48)	5(18.52)	7(25.93)	20(74.07)
χ^2值	1.00		3.59				7.96	
P值	0.292		0.324†		0.058		0.005	

组别	肿瘤最大径		腺叶硬度		腺叶体积	
	≤ 8.50 mm	> 8.50 mm	≤1.12 g/mL	> 1.12 g/mL	≤ 10.75 mL	> 10.75 mL
未发生并发症组(n = 176)	103(58.52)	73(41.48)	88(50.00)	88(50.00)	141(80.11)	35(19.89)
发生并发症组(n = 27)	10(37.04)	17(62.96)	17(62.96)	10(37.04)	19(70.37)	8(29.63)
χ^2值	4.38		1.58		1.33	
P值	0.036		0.209		0.249	

组别	合并基础疾病		合并其他恶性肿瘤手术史、放疗和化疗史		合并桥本甲状腺炎	
	无	有	无	有	无	有
未发生并发症组(n = 176)	123(69.89)	53(30.11)	166(94.32)	10(5.68)	136(77.27)	40(22.73)
发生并发症组(n = 27)	19(70.37)	8(29.63)	25(92.59)	2(7.41)	21(77.78)	6(22.22)
χ^2值	0.00		0.13		0.00	
P值	0.959		0.723		0.953	

组别	矢状位置		水平位置			
	腹侧	背侧	上极	中部	下极	峡部
未发生并发症组(n = 176)	140(79.55)	36(20.45)	12(6.82)	128(72.73)	24(13.64)	12(6.82)
发生并发症组(n = 27)	22(81.48)	5(18.52)	4(14.81)	19(70.37)	3(11.11)	1(3.70)
χ^2值	0.05		2.12			
P值	0.816		0.549			

组别	手术入路的方向		病灶数目		肿瘤良恶性		
	左侧	右侧	单发结节	多发结节	良性	交界性	恶性
未发生并发症组(n = 176)	81(46.02)	95(53.98)	92(52.27)	84(47.73)	10(5.68)	38(21.59)	128(72.73)
发生并发症组(n = 27)	11(40.74)	16(59.26)	13(48.15)	14(51.85)	3(11.11)	8(29.63)	16(59.26)
χ^2值	0.26		0.16		2.34		
P值	0.608		0.690		0.310		

注：†为采用Fisher确切概率法。

表 5　影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术后发生并发症的多因素 Logistic 回归分析

Table 5　Multivariate Logistic regression analysis of the occurrence of early postoperative complications of endoscopic unilateral thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach

影响因素	*B*	*SE*	*Wald* χ^2值	*P*值	$\hat{OR}$(95%*CI*)
常数	−3.104	0.486	40.72	0.000	0.045
TG > 12.62 ng/mL	0.840	0.522	2.587	0.108	2.316(0.832 ~ 6.442)
肿瘤最大径 > 8.50 mm	0.818	0.503	2.644	0.104	2.265(0.845 ~ 6.071)

3　讨论

3.1　无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术的临床应用现状

无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术是外科治疗甲状腺肿瘤的新兴技术。其是以传统开放甲状腺手术为基础改良的一种全新的甲状腺切除手术。1996 年美国学者 GAGNER[9]应用腔镜切除甲状旁腺。经过 20 余年的发展，郑传铭等[10]在国内开展无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术，并在手术体位、手术切口和悬吊拉钩等方面做了进一步改良。我国《无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术专家共识（2022 版）》[8]为该术式的应用，做了进一步规范。无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术是腔镜甲状腺术式中发展最迅速的术式，在我国已获得甲状腺外科医生和患者的接受和认可[11]。

3.2　影响无充气腋窝入路腔镜甲状腺叶切除术手术时间的危险因素及其原因

3.2.1　患者自身因素　本研究中，将可能的影响因素分为患者因素和肿瘤特异性因素。在患者因素中，单因素分析发现：性别和 BMI 均会影响手术时间。男性的肩膀更宽，切口至甲状腺区的距离更长，器械之间的“筷子效应”增加，且男性的肌肉较女性发达，筋膜更加坚韧致密，筋膜间隙更加紧密。另外，男性几乎无乳腺组织，男性胸前区的皮瓣紧贴胸大肌筋膜，需游离更大面积胸前区皮瓣，以扩大手术操作空间。这与 KWAK 等[12]和 RYU[13]等的研究一致。BMI 大的患者皮瓣脂肪厚，颈部暴露较困难，术野暴露不够清楚，同时患者脂肪层较厚，手术操作比较困难，从而导致手术时间延长。国外学者 D'ORAZI 等[14]也研究表明，BMI > 30 kg/m^{2}会使颈部开放甲状腺手术的时间延长。一项多中心研究[15]也显示，BMI 越大的患者，手术时间越长。还有学者[16]认为，颈围的大小会影响手术难度，而不是 BMI 的大小。有研究[17]表明，颈部脂肪分布在颈深间隙不到 1%。无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术是直接通过颈侧区胸锁乳突肌的肌肉间隙，直接到达颈深部气管前间隙内完成手术，而颈阔肌浅面和深面堆积的脂肪并不在该术式的手术路径和区域。因此，肥胖者的手术时间更短。有研究[15, 18]表明，相对高的 BMI 并不会增加腋窝入路腔镜手术的难度。LEE 等[19]研究表明，相对高的 BMI 患者，在腔镜下行单侧甲状腺切除时影响较小。

3.2.2　肿瘤特异性因素　在肿瘤特异因素的单因素分析中发现：腺叶体积、TG、多发结节和肿瘤恶性均会导致手术时间延长。无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术是在气管前间隙内完成，此间隙的空间相对固定。因此，甲状腺叶的体积越大，有效操作空间就越小，手术时间随之增加，这与 SON 等[20]研究结果一致。SON 等[20]强调，悬吊拉钩与器械之间的距离至少要有 1 cm 的有效空间，才可能进行机器人辅助腔镜甲状腺切除术。甲状腺的体积与 TG 呈正相关[21]。在排除 TG 抗体阳性的前提下，TG 越大，甲状腺的体积就越大，手术时间也就越长。手术要保证肿瘤的根治性，多发结节的腺叶处理较单发结节的腺叶更加复杂，手术时间也就更长。恶性肿瘤可能会突破腺体被膜，与周围邻近组织形成粘连或侵犯，腺体的活动度较差，操作难度加大，手术时间则会延长。恶性肿瘤可能会伴有中央区淋巴结转移，中央区清扫边界[22]较良性或交界性肿瘤更加费时，这与 GRANI 等[23]的研究一致。慢性甲状腺炎和甲状腺功能亢进会导致甲状腺弥漫性增大，血管扩张，实质化血管增加。外科医生普遍认为[24]，甲状腺炎会增加甲状腺手术的难度。但在本研究中，桥本甲状腺炎和甲状腺功能亢进并未影响手术时间，可能与主刀医师已熟练掌握该术式，以及助手与医师的默契配合有关。

3.2.3　导致手术时间延长的影响因素　本研究在行多因素 Logistic 回归分析后，得出：性别为男性、BMI > 19.45 kg/m^{2}和腺叶体积 > 9.25 mL 是影响手术时间

的独立危险因素（$P < 0.05$）。初学者在学习该技术时，应尽量首选BMI ≤ 19.45 kg/m^2，且腺叶体积 ≤ 9.25 mL（术前可通过影像软件测量腺叶体积）的女性患者，从这些手术难度相对较小的患者中，获得足够的手术经验后，再逐步扩展到手术难度较大的病例。

3.3 影响无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术后发生并发症的危险因素及其原因

本研究中，并发症总发生率为13.30%（27/203）。其中，术区感染1例（0.49%），明显低于陈璐[25]报道的6.11%，感染发生后，笔者加强术后术腔冲洗，主要是增加冲洗液的量。相关文献[26]报道，发生术后感染可进行病原菌培养及药敏试验，规范使用抗生素，充分引流，大多数在1周内可痊愈。本研究中，皮下积液2例（0.99%），低于颈部开放甲状腺术后皮下积液的4.6 ~ 5.6%[27]；乳糜漏1例（0.49%），低于文献报道[28]颈部开放甲状腺术后发生乳糜漏为1% ~ 3%，处理方法可参考2022年我国发布专家共识[29]中甲状腺术后乳糜漏的防治与处理。本研究发生暂时性声嘶10例（4.93%）。考虑原因有：全身麻醉气管插管可能导致声带水肿[30]；解剖和裸化神经时，神经滋养血管受损，而发生暂时性缺血[31]；在喉返神经附近使用超声刀时，产生的热液或热蒸汽可能损伤神经[32]；术中神经被过度牵拉而导致牵拉损伤。NAYYAR等[33]和MOHAMMAD等[34]的研究表明，腺外侵犯是喉返神经损伤的独立危险因素。笔者认为，本研究入组的患者在术前已被严格评估，术者已将神经受损风险高的患者定为颈部开放手术，如果更大样本量，可能会显示出相关性。本研究中，术后暂时性四肢及面部麻5例（2.46%）。2015年发布的《甲状腺手术中甲状旁腺保护专家共识》[35]建议，手术中要把每个甲状旁腺当成最后一个甲状旁腺来保护，即“1+1+X”原则，无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术同样遵循此原则。本研究中，术中静脉损伤7例（3.45%），颈前静脉损伤2例（0.99%），1例用超声刀直接钳夹凝闭，1例用血管夹夹闭止血；颈外静脉损伤5例（2.46%），2例为颈外静脉小属支出血，用超声刀直接钳夹凝闭，2例为颈外静脉主干出血，考虑超声刀直接凝闭不安全，采用丝线结扎止血，1例为颈外静脉主干出血，但丝线打结困难，采用血管夹夹闭，患者术后1个月复查体检时未触及颈外静脉区域的血管夹，患者该区域也无异常感觉。本研究中，锁骨上缘辅助切口完成手术1例（0.49%）。该患者术前分期为$T_2N_0M_0$，体检时甲状腺癌灶直径为3.5 cm，且质硬固定，TG为112.40 ng/mL，抗甲状腺球蛋白抗体（anti-thyroglobulin antibodies，TGAb）14.09 ng/mL，但患者腔镜手术意愿强烈，并能接受中转开放手术，故实施无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术。术中腺体非常固定，拉钩不能将腺体抬升来显露气管食管沟，故在锁骨中内侧1/3处（锁骨上缘2横指）做一2 cm辅助切口，由助手通过辅助切口用皮钳将腺体上提来创造清扫Ⅵ区和解剖喉返神经的空间，术者在腔镜下显露和解剖喉返神经后顺利完成手术，患者术后3个月复查时，锁骨上缘的皮肤瘢痕轻度充血和增生，患者对瘢痕可以接受。该患者情况符合本研究单因素分析中TG和肿瘤最大径会让手术难度增加，并发症发生风险增高的结果（$P < 0.05$）。而刘木元等[36]研究表明，患者年龄、性别、肿瘤大小、Ⅵ区淋巴结清扫及肿瘤良恶性均不影响术后并发症的发生率，而是与既往有甲状腺手术史有关。周汉军[37]研究也表明，暂时性甲状旁腺功能减退和喉返神经损伤与年龄、Ⅵ区淋巴结清扫、肿块大小、手术史和肿瘤性质比较，差异均无统计学意义（$P > 0.05$），永久性甲状旁腺功能减退与既往甲状腺手术史有关（$P < 0.05$）。以上两位学者都是从事颈部开放甲状腺手术的研究，未来有待多中心临床研究来分析各研究差异性的原因。本研究进行多因素Logistic回归分析，TG和肿瘤最大径不是影响术后发生并发症的独立危险因素（$P > 0.05$）。

3.4 无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术对甲状旁腺功能的影响

我国《甲状腺手术中甲状旁腺保护专家共识》[35]建议，甲状腺手术应尽可能地原位保留甲状旁腺及其血供。无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术的视野，明显优于颈部开放甲状腺手术[38]，再加上腔镜手术的精细操作，更利于识别和保护上位甲状旁腺及其血供，对甲状旁腺功能有更好的保护作用[39]，这与CHA等[40]的研究一致。

3.5 本研究的局限性

1）为回顾性研究，手术前评估时，已将不适合行无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术的患者排除，结果可能存在偏倚；2）仅针对单侧甲状腺叶切除，且样本量有限，存在混杂因素，研究结果与结论存在局限性和统计学偏倚；3）测量腺叶体积是术后标本去除

Ⅵ区淋巴结所测量的，可能未真实反映术前腺叶体积，特别是对于良性大结节病灶的患者，下一步将使用3D slicer来测量术前腺叶体积，使其更接近真实情况；4）未纳入患者的颈部长度、颈围、肩宽、肩颈部活动度和锁骨高度等体型方面的因素，这些因素与手术建腔的难易度关系也极为密切，可能会影响到手术时间[14，20]。有待下一步扩大样本量，采用前瞻性对照试验来分析建腔时间与患者体型和手术时间的关系。

综上所述，BMI ≤ 19.45 kg/m^2，且腺叶体积 ≤ 9.25 mL（术前可通过3D slicer测量）的女性患者，行无充气腋窝入路腔镜甲状腺叶切除术的手术难度相对较低，更适合初学者学习。

参 考 文 献：

[1] 郑荣寿, 陈茹, 韩冰峰, 等. 2022年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2024, 46(3): 221-231.

[1] ZHENG R S, CHEN R, HAN B F, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022[J]. Chinese Journal of Oncology, 2024, 46 (3): 221-231. Chinese

[2] CHENG F, XIAO J, SHAO C C, et al. Burden of thyroid cancer from 1990 to 2019 and projections of incidence and mortality until 2039 in China: findings from global burden of disease study[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2021, 12: 738213.

[3] ITO Y, MIYAUCHI A, ODA H. Low-risk papillary microcarcinoma of the thyroid: a review of active surveillance trials[J]. Eur J Surg Oncol, 2018, 44(3): 307-315.

[4] 葛军娜, 谭洁, 余诗桐, 等. 基于筋膜解剖建立经腋窝无充气腔镜甲状腺手术空间安全性和有效性分析[J]. 中国实用外科杂志, 2023, 43(4): 440-443.

[4] GE J N, TAN J, YU S T, et al. Safety and efficacy analysis of the method of gasless transaxillary thyroid surgery space based on deep cervical fascia[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2023, 43(4): 440-443. Chinese

[5] BOTHRA S, MAYILVAGANAN S. Yonsei experience of 5 000 gasless transaxillary robotic thyroidectomies[J]. World J Surg, 2018, 42(7): 2280.

[6] KWAK H Y, DIONIGI G, LIU X L, et al. Predictive factors for longer operative times for thyroidectomy[J]. Asian J Surg, 2017, 40(2): 139-144.

[7] SCHNEIDER D F, MAZEH H, OLTMANN S C, et al. Novel thyroidectomy difficulty scale correlates with operative times[J]. World J Surg, 2014, 38(8): 1984-1989.

[8] 中国抗癌协会甲状腺癌专业委员会, 中华医学会肿瘤学分会甲状腺肿瘤专业委员会, 中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会, 等. 无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术专家共识(2022版)[J]. 中华内分泌外科杂志, 2021, 15(6): 557-563.

[8] Chinese Association of Thyroid Oncology, Thyroid Tumor Committee of Oncology Branch of Chinese Medical Association, Thyroid Disease Professional Committee of Chinese Research Hospital Association, et al. Expert consensus on endoscopic thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach (version 2022)[J]. Chinese Journal of Endocrine Surgery, 2021, 15(6): 557-563. Chinese

[9] GAGNER M. Endoscopic subtotal parathyroidectomy in patients with primary hyperparathyroidism[J]. Br J Surg, 1996, 83(6): 875.

[10] 郑传铭, 徐加杰, 蒋烈浩, 等. 无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺叶切除的方法——葛-郑氏七步法[J]. 中国普通外科杂志, 2019, 28(11): 1336-1341.

[10] ZHENG C M, XU J J, JIANG L H, et al. Endoscopic thyroid lobectomy by a gasless unilateral axillary approach: Ge & Zheng's seven-step method[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2019, 28(11): 1336-1341. Chinese

[11] 郑传铭, 徐加杰, 王佳峰, 等. 无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术的进展与展望[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2021, 28(10): 1266-1269.

[11] ZHENG C M, XU J J, WANG J F, et al. Progress and prospects of gasless transaxillary endoscopic thyroid surgery[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics In General Surgery, 2021, 28(10): 1266-1269. Chinese

[12] KWAK H Y, KIM H Y, LEE H Y, et al. Predictive factors for difficult robotic thyroidectomy using the bilateral axillo-breast approach[J]. Head Neck, 2016, 38 (Suppl 1): e954-e960.

[13] RYU H R, KANG S W, LEE S H, et al. Feasibility and safety of a new robotic thyroidectomy through a gasless, transaxillary single-incision approach[J]. J Am Coll Surg, 2010, 211(3): e13-e19.

[14] D'ORAZI V, SACCONI A, TROMBETTA S, et al. May predictors of difficulty in thyroid surgery increase the incidence of complications? Prospective study with the proposal of a preoperative score[J]. BMC Surg, 2019, 18(Suppl 1): 116.

[15] BUERBA R, ROMAN S A, SOSA J A. Thyroidectomy and parathyroidectomy in patients with high body mass index are safe overall: analysis of 26, 864 patients[J]. Surgery, 2011, 150(5): 950-958.

[16] CONSORTI F, MILAZZO F, NOTARANGELO M, et al. Factors influencing the length of the incision and the operating time for total thyroidectomy[J]. BMC Surg, 2012, 12: 15.

[17] ORRA S, TADISINA K, CHARAFEDDINE A, et al. The effect of age on fat distribution in the neck using volumetric computed tomography[J]. Plast Reconstr Surg, 2021, 147(1): 49-55.

[18] 石臣磊, 侯超越, 石铁锋, 等. 经腋窝无充气腔镜甲状腺癌根治术效果及相关因素分析[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(8): 925-931.

[18] SHI C L, HOU C Y, SHI T F, et al. Effects of surgical technique with non-inflatable endoscopic thyroidectomy through unilateral axillary approach and its relation factors[J]. Chinese Journal of

Practical Surgery, 2022, 42(8): 925-931. Chinese

[19] LEE S, PARK S, LEE C R, et al. The impact of body habitus on the surgical outcomes of transaxillary single-incision robotic thyroidectomy in papillary thyroid carcinoma patients[J]. Surg Endosc, 2013, 27(7): 2407-2414.

[20] SON H, PARK S, LEE C R, et al. Factors contributing to surgical outcomes of transaxillary robotic thyroidectomy for papillary thyroid carcinoma[J]. Surg Endosc, 2014, 28(11): 3134-3142.

[21] SOHDA M, KUWANO H. Current status and future prospects for esophageal cancer treatment[J]. Ann Thorac Cardiovasc Surg, 2017, 23(1): 1-11.

[22] HAUGEN B R. 2015 American Thyroid Association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: what is new and what has changed[J]. Cancer, 2017, 123(3): 372-381.

[23] GRANI G, LAMARTINA L, ASCOLI V, et al. Ultrasonography scoring systems can rule out malignancy in cytologically indeterminate thyroid nodules[J]. Endocrine, 2017, 57(2): 256-261.

[24] MCMANUS C, LUO J, SIPPEL R, et al. Is thyroidectomy in patients with Hashimoto thyroiditis more risky[J]. J Surg Res, 2012, 178(2): 529-532.

[25] 陈璐. 甲状腺癌术后患者发生医院感染的危险因素及病原学分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28(24): 3051-3054.

[25] CHEN L. Risk factors and etiological analysis of nosocomial infection in thyroid cancer patients[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2018, 28(24): 3051-3054. Chinese

[26] 李武, 伍鹏, 李赞, 等. 经口腔前庭入路腔镜甲状腺手术并发症预防及处理:单中心 1 941 例及文献报道 152 例多中心数据分析[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(11): 1422-1429.

[26] LI W, WU P, LI Z, et al. Complications of transoral endoscopic thyroidectomy vestibular approach and the management: analysis of a single-center series of 1 941 cases and multi-center data of 152 cases reported by literature[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2022, 31(11): 1422-1429. Chinese

[27] 周亚雄, 刘海鹏, 祝占奎, 等. 甲状腺和甲状旁腺术后引流与否疗效比较的Meta分析[J]. 兰州大学学报(医学版), 2018, 44(2): 33-45.

[27] ZHOU Y X, LIU H P, ZHU Z K, et al. Effectiveness of routine drainage versus no-drainage after thyroid and parathyroid surgery: a Meta-analysis[J]. Journal of Lanzhou University (Medical Sciences), 2018, 44(2): 33-45. Chinese

[28] DUCIC Y, YOUNG L, MCINTYRE J. Neck dissection: past and present[J]. Minerva Chir, 2010, 65(1): 45-58.

[29] 中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会, 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会, 中国医疗保健国际交流促进会临床实用技术分会. 甲状腺癌颈淋巴结清扫术后乳糜漏防治中国专家共识(2022 版)[J]. 中国实用外科杂志, 2022, 42(6): 616-620.

[29] Chinese Research Hospital Association Thyroid Disease Committee, Chinese Thyroid Association, Chinese College of Surgeons, Clinical Practical Technology Branch of Chinese Medical Care International Exchange Promotion Association. Chinese expert consensus on clinical practice of prevention and treatment of chyle leak in neck dissection of thyroid cancer (2022 edition)[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2022, 42 (6): 616-620. Chinese

[30] 包丽, 曲鸣宇, 肖昭扬. 气管插管全麻术后咽喉部相关并发症的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2018, 34(5): 501-504.

[30] BAO L, QU M Y, XIAO Z Y. Research progress on Pharyngal-related complications after general anesthesia with tracheal intubation[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2018, 34(5): 501-504. Chinese

[31] EFTEKHARI J, KAZEMI HAKI B, TIZRO P, et al. A comparison to facilitate insertion of the laryngeal mask: term of recovery and postoperative nausea and vomiting after anesthesia with propofol-atracurium and thiopental-atracurium[J]. Acta Med Iran, 2015, 53(2): 117-121.

[32] 马小鹏, 赵沨, 潘婉婉, 等. 喉返神经"最下径路、隔热保护"在甲状腺癌手术中的应用[J]. 中华全科医学, 2019, 17(10): 1637-1639.

[32] MA X P, ZHAO F, PAN W W. Application of inferior approach and thermal insulation of the recurrent laryngeal nerve in thyroid cancer surgery[J]. Chinese Journal of General Practice, 2019, 17(10): 1637-1639. Chinese

[33] NAYYAR S S, THIAGARAJAN S, MALIK A, et al. Risk factors predisposing for recurrent laryngeal nerve palsy following thyroid malignancy surgery: experience from a tertiary oncology centre[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2020, 277(4): 1199-1204.

[34] MOHAMMAD R, HUH G, CHA W, et al. Recurrent laryngeal nerve paralysis following thyroidectomy: analysis of factors affecting nerve recovery[J]. Laryngoscope, 2022, 132(8): 1692-1696.

[35] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会. 甲状腺手术中甲状旁腺保护专家共识[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(7): 731-736.

[35] Chinese Thyroid Association, Chinese College of Surgeons. Expert consensus on parathyroid protection during thyroid surgery[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2015, 35(7): 731-736. Chinese

[36] 刘木元, 杨熙鸿, 郭海鹏, 等. 甲状腺全切除术的手术并发症分析[J]. 中国普通外科杂志, 2011, 20(11): 1171-1174.

[36] LIU M Y, YANG X H, GUO H P, et al. Surgical complications of total thyroidectomy[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2011, 20(11): 1171-1174. Chinese

[37] 周汉军. 全甲状腺切除术中相关并发症的危险因素分析[J]. 医学综述, 2013, 19(23): 4394-4396.

[37] ZHOU H J. Analysis of risk factors for complications related to

total thyroidectomy[J]. Medical Recapitulate, 2013, 19(23): 4394-4396. Chinese

[38] 郭海巍, 徐加杰, 葛明华, 等. 无充气腋窝入路腔镜手术结合神经探测技术对甲状腺上极周围结构和功能保护的研究[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2023, 30(2): 142-147.

[38] GUO H W, XU J J, GE M H, et al. Study on the protection of the structure and function around the upper pole of thyroid gland by endoscopic surgery combined with nerve detection through the gasless axillary approach[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery, 2023, 30(2): 142-147. Chinese

[39] 王伟, 杨青霞, 罗娟章, 等. 经腋窝入路腔镜甲状腺手术治疗单侧甲状腺癌疗效分析[J]. 昆明医科大学学报, 2023, 44(12): 65-71.

[39] WANG W, YANG Q X, LUO J Z, et al. Efficacy of transaxillary approach endoscopic thyroid surgery for the treatment of single-sided thyroid cancer[J]. Journal of Kunming Medical University, 2023, 44(12): 65-71. Chinese

[40] CHA Y H, MOON S Y, JEHOON O, et al. Anatomy of the external branch of the superior laryngeal nerve in Asian population[J]. Sci Rep, 2017, 7(1): 14952.

（曾文军　编辑）

本文引用格式：

王伟, 罗娟章, 王福可, 等. 无充气腋窝入路腔镜行单侧甲状腺叶切除术手术时间和并发症的影响因素分析[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(9): 29-39.

WANG W, LUO J Z, WANG F K, et al. Analysis of factors influencing the operation time and complications of endoscopic unilateral thyroidectomy by a gasless unilateral axillary approach[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(9): 29-39. Chinese