



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.250234  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.250234  
China Journal of General Surgery, 2025, 34(5):1056-1062.

· 简要论著 ·

## 甲状腺系膜扩大切除治疗继发性甲状旁腺功能亢进症的临床价值

赵汎<sup>1</sup>, 张池<sup>1</sup>, 李博汶<sup>1</sup>, 万雨晴<sup>1</sup>, 杨雅文<sup>2</sup>, 李咏恬<sup>1</sup>, 王儒娟<sup>3</sup>, 严涛<sup>1</sup>, 王文平<sup>3</sup>, 程丹青<sup>3</sup>, 马小鹏<sup>4</sup>

(1. 安徽理工大学第一附属医院 甲状腺乳腺外科, 安徽 淮南 232001; 2. 安徽理工大学医学院, 安徽 淮南 232001; 3. 蚌埠医科大学研究生院, 安徽 蚌埠 233000; 4. 中国科学技术大学附属第一医院 甲状腺乳腺外科, 安徽 合肥 230001)

### 摘要

**背景与目的:** 随着慢性肾脏病发病率的上升, 继发性甲状旁腺功能亢进症 (SHPT) 作为其常见严重并发症之一, 日益受到关注。对于药物治疗无效的难治性 SHPT, 外科切除甲状旁腺是公认的有效治疗手段。然而, 由于甲状旁腺位置和数量变异较大, 常规手术方式易出现残留, 导致术后持续或复发。本研究借鉴甲状腺癌中央区清扫理念, 探讨甲状腺系膜扩大切除术 (e-TMTE) 在 SHPT 外科治疗中的临床价值, 旨在提高切除完整性, 降低术后复发率, 优化手术流程。

**方法:** 选取 2018 年 5 月—2024 年 2 月在安徽理工大学第一附属医院、中国科学技术大学附属第一医院确诊的 103 例 SHPT 患者为研究对象, 其中 55 例行传统甲状旁腺全切除+自体移植术 (tPTX+AT 组), 48 例行 e-TMTE+自体移植术 (e-TMTE+AT 组)。比较两组患者的手术时间、术中出血量、术后 1 d 引流量、术后住院时间、甲状旁腺切除率及临床症状好转情况, 以及两组患者术前与术后 1 年内不同时间点血钙、血磷、全段甲状旁腺激素 (iPTH) 值与术后的远期复发情况。

**结果:** 103 例患者均顺利完成手术, 术后临床症状均明显好转。与 tPTX+AT 组比较, e-TMTE+AT 组手术时间更短、术中出血更少, 术后各时间点血钙、血磷及 iPTH 值下降更明显 (均  $P < 0.05$ )。tPTX+AT 组术前定位 223 枚甲状旁腺, 术中切除 223 枚甲状旁腺; e-TMTE+AT 组术前定位 193 枚甲状旁腺, 术中切除 196 枚甲状旁腺。e-TMTE+AT 组术后 1 年复发率低于 tPTX+AT 组 (2.08% vs. 5.45%), 但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

**结论:** e-TMTE 术式通过涵盖甲状腺中央区与胸腺舌叶的整块清扫, 可有效应对甲状旁腺位置变异, 提高手术效率与完整性, 降低术后 SHPT 持续及复发风险, 适用于病情重、术后复发高风险的难治性 SHPT 患者。

### 关键词

甲状旁腺功能亢进症, 继发性; 甲状旁腺切除术; 甲状腺系膜

中图分类号: R653

**基金项目:** 安徽省高等学校科学研究项目 (自然科学类) 重大基金资助项目 (2023AH040405); 安徽理工大学 2023 年度医学专项培育项目 (H2 重大项目) 基金资助项目 (YZ2023H2A006); 安徽省卫生健康科研项目 (省财政支持重点项目) 基金资助项目 (AHWJ2023A10015); 安徽省卫生健康科研基金资助项目资助 (AHWJ2022b011); 安徽省“十四五”省本级临床重点专科建设基金资助项目 (2022105); 安徽理工大学研究生创新基金项目资助 (研究生 [2022] 17 号文); 安徽省大学生创新训练计划 (皖教秘高 2024—120 号) 基金资助项目 (202410361123); 医学人工智能联合基金资助项目 (MAI2023C015)。

**收稿日期:** 2025-04-23; **修订日期:** 2025-05-20。

**作者简介:** 赵汎, 安徽理工大学第一附属医院主任医师, 主要从事甲状腺、甲状旁腺、乳腺基础及临床方面的研究。

**通信作者:** 马小鹏, Email: docmxpwz@126.com

慢性肾脏病 (chronic kidney disease, CKD) 发病率日益增加,已成为需要重视的公共卫生健康问题,继发性甲状旁腺功能亢进症 (secondary hyperparathyroidism, SHPT) 是CKD患者常见和最严重的并发症之一<sup>[1]</sup>。常有内科药物治疗无效的难治性SHPT,各国治疗指南都指出外科手术是难治性SHPT患者最有效、性价比最高的治疗手段<sup>[2]</sup>。常规的甲状旁腺切除 (parathyroidectomy, PTX) 手术分为:甲状旁腺全切术 (total parathyroidectomy, tPTX), 甲状旁腺次全切除术 (subtotal parathyroidectomy, sPTX)、tPTX+自体移植术<sup>[3-4]</sup>, 手术的最终目标都是长期维持甲状旁腺激素 (parathyroid hormone, PTH) 在合理范围内<sup>[5]</sup>。目前SHPT手术究竟哪种术式最为有效目前尚无定论,临床治疗中常根据术者既往经验选择手术方式。但查阅文献及临床观察发现,各种术式术后均有高复发率的问题,SHPT患者即使行最激进的不予甲状旁腺自体移植的tPTX术后,仍有部分患者会出现PTH居高不下的情况。这些手术效果不佳的患者,少部分是由于移植处甲状旁腺过度增生所致,绝大多数患者是因为甲状旁腺数量及位置变异较大,无法准确在术前及术中定位到全部异常增生的甲状旁腺,故而手术未能切除全部甲状旁腺,导致术后SHPT持续及复发<sup>[6]</sup>。

笔者尝试在行手术治疗SHPT患者中应用甲状腺系膜扩大切除 (expanded total mesangial thyroid excision, e-TMTE), 参考甲状腺癌根治术中的手术策略,手术中不专门寻找及定位甲状旁腺,但通过清扫涵盖“颈部中央区 (VI、VII区)+胸腺舌叶”范围内全部软组织,包括由第三、第四咽囊发育而来的甲状旁腺,及在组织胚胎发育过程,与胸腺组织一同下降并随机分布可能存在的异位甲状旁腺组织,并评价其疗效和临床应用价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2018年5月—2024年2月在安徽理工大学第一附属医院、中国科学技术大学附属第一医院103例确诊SHPT的患者为研究对象,其中55例行tPTX+自体移植 (tPTX+AT组), 48例行e-TMTE+自体移植 (e-TMTE+AT组)。入选标准: (1) 全段甲状旁腺激素 (iPTH) 值>800 pg/mL, 或 iPTH

值>500 pg/mL且伴有全身临床症状; (2) 影像学提示有增生的结节性甲状旁腺; (3) 耐受全身麻醉手术; (4) 病史较长、年龄较大、临床症状明显、骨骼严重畸形、不做肾移植、手术后复发 (优选项)。排除标准: (1) 有肾移植意愿、准备做肾移植的患者; (2) 合并严重的心脑血管疾病; (3) 合并凝血功能异常等血液性疾病; (4) 临床及住院病史不全者。本研究已通过相关伦理学委员会批准 (伦理号为: 2023-KY-B115-001), 所有患者均已详细告知风险状况并签署知情同意书。

### 1.2 手术方法选择

SHPT患者入院后, 统一多学科协作 (MDT) SHPT的诊治流程<sup>[7]</sup>, 包括麻醉科、外科、耳鼻喉科、心内科、呼吸科、超声、影像科、病理科、实验室在内的MDT沟通手术事宜, 包括实验室检查准备、辅助检查准备、影像学定位检查准备、临床准备等。术前进行甲状旁腺定位检查, 如: 超声定位、CT检查、ECT同位素扫描、颈部增强CT等。术前明确甲状旁腺分型<sup>[8]</sup>, 是为了根据分型选择手术术式, 方便医患病情沟通、术式的介绍等。因为有部分甲状旁腺完全位于纵膈内, 经颈部切口无法切除, 建议患者继行消融或请胸外科会诊后续手术切除。

### 1.3 手术方法

**1.3.1 tPTX+AT组** 甲状腺状如蝴蝶分为左右两侧叶及峡部位于气管前方, 一般来说甲状旁腺位于甲状腺背侧, 多数为两对4个, 但位置和数量常有变异。术前尽量通过影像学定位确定甲状旁腺位置, 将术前定位及术中观察到的甲状旁腺逐一摘除。自体移植时尽量避免结节性增生的甲状旁腺, 术中探查时首先将其切除, 而后切除术中观察到外观最接近正常的甲状旁腺, 作为预备移植最后切除, 以减少热缺血时间。术中冷冻确认甲状旁腺, 冰生理盐水中保存用以后续自体移植。

**1.3.2 e-TMTE+AT组** 参考甲状腺癌手术中央区清扫的软组织切除范围及“系膜切除”的概念<sup>[9]</sup>, 及应用甲状腺癌手术中“一点二面三线”<sup>[10]</sup>手术清扫策略, 尝试利用e-TMTE的理念, 在手术中不专门寻找及摘除甲状旁腺, 但通过清扫涵盖“颈部中央区 (VI区、VII区) 淋巴结清扫+胸腺舌叶组织清扫”范围内的全部甲状旁腺, 包括由第三、第四咽囊发育而来、在组织胚胎学发育过程与胸腺组织一同下降可能存在的异位甲状旁腺组

组织<sup>[11-12]</sup>,达到提高手术效率,减少包括异位的甲状旁腺残留,降低术后SHPT持续及复发几率。具体步骤:(1)进入咽喉间隙:向内侧牵拉气管旁脂肪组织,沿颈动脉鞘内侧自下而上切开内脏筋膜,然后向下切到甲状腺的下极。通过这个切口钝性分离,可以进入内脏筋膜和椎体前筋膜之间的咽后空间,这是一个松弛的、血管较少的空间。手术平面在这个间隙内扩大,向上到环状软骨,向下到胸膜,并向内到食道后部。(2)解剖喉返神经:切开胸腺表面的筋膜并分离,过程中识别胸甲韧带及异位下旁腺。暴露喉返神经并从上到下游离,

掀开气管前脂肪淋巴组织,用超声刀分离气管前间隙,继续向下至头臂动脉起始处,对侧分离至气管食管沟。(3)切除气管前脂肪淋巴组织:切开内脏筋膜至头臂动脉起始处,紧贴头臂动脉或静脉切除脂肪淋巴组织。(4)处理对侧:将气管前脂肪淋巴组织紧贴气管前间隙分离至气管食管沟,再紧贴食管分离至颈血管鞘,过程中将甲状腺下动脉向外翻转。(5)移除标本:上甲状旁腺、下甲状旁腺、胸甲韧带、颈部VI区、VII区淋巴结及软组织、胸腺舌叶(图1)。

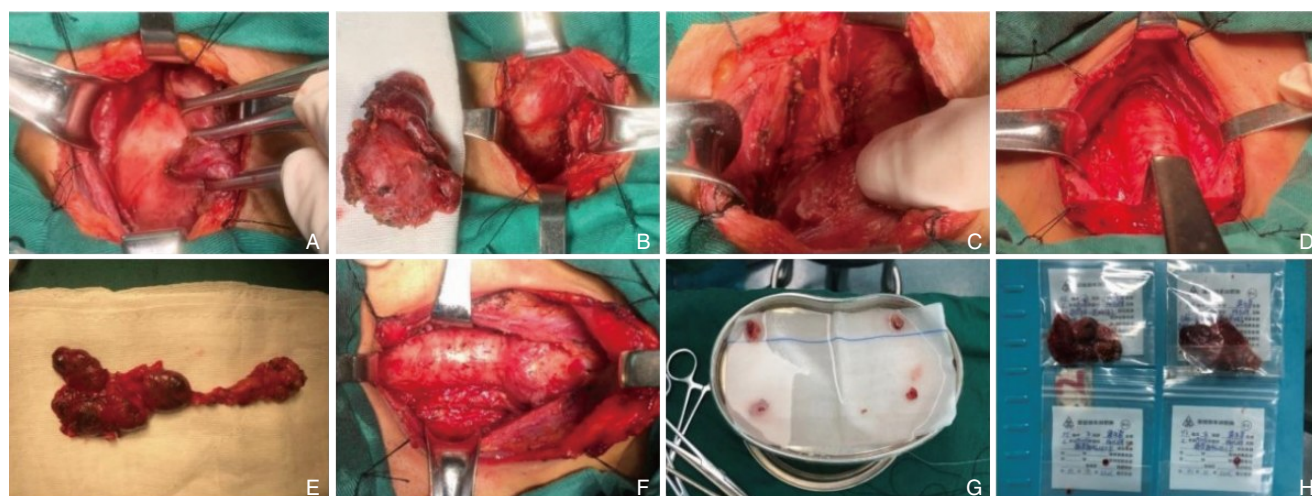


图1 e-TMTE术中照片 A:巨大甲状旁腺占位;B:增生甲状旁腺及部分甲状腺;C:喉返神经保护;D:中央区清扫;E: en-block切除;F:甲状腺系膜切除;G:待移植甲状旁腺;H:手术标本

**1.3.3 甲状旁腺自体移植** 在前臂做4个0.5 cm大小的皮下切口,于紧密血管网无出血区建立储囊。反复观察无明显活动性出血,将冰生理盐水中待移植的甲状旁腺细碎切为0.5 cm<sup>3</sup>左右体积,分别植入2~4处皮下。

#### 1.4 评价方法

(1)比较两组患者的手术时间、术中出血量、术后1 d引流量和术后住院时间;(2)比较两组患者甲状旁腺识别与切除情况;(3)比较两组患者术前与术后20 min、1 h、4 h、1 d、1周、1个月、3个月、1年的血钙、血磷、iPTH值;(4)比较两组患者的关节疼痛、皮肤瘙痒、骨骼畸形等症状改善情况;(5)比较两组患者术后的不良反应及远期复发情况。

#### 1.5 统计学处理

采用SPSS 26.0软件对所得数据进行统计学分析,计数资料用例数(百分比)[ $n$ (%)]表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;计量资料采均数 $\pm$ 标准差

( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用 $t$ 检验及重复测量方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 患者一般资料

iPTX+AT组与e-TMTE+AT组的性别、年龄、平均血液透析时间、术前血清iPTH水平差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ ),具有可比性(表1)。

### 2.2 围手术期指标

所有患者均顺利完成PTX及AT手术治疗。与iPTX+AT组比较,e-TMTE+AT组手术时间较短、出血量较少(均 $P < 0.05$ );两组患者术后1 d引流量和术后住院时间差异无统计学意义(均 $P > 0.05$ )(表2)。

### 2.3 甲状旁腺寻找情况

iPTX+AT组术前定位223枚甲状旁腺,术中切

除 223 枚甲状旁腺,术前定位与术中切除旁腺组织数量一致。e-TMTE+AT 组术前定位 193 枚甲状旁腺,术中切除 196 枚甲状旁腺,术中切除比术前定位旁腺组织数量多 3 枚。两组患者比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

表 1 两组患者一般资料

| 资料                                  | tPTX+AT 组( $n=55$ )   | e-TMTE+AT 组( $n=48$ ) | $\chi^2/t$ | $P$   |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------------|-------|
| 性别[ $n(\%)$ ]                       |                       |                       |            |       |
| 男                                   | 28(50.9)              | 25(52.1)              | 0.014      | 0.905 |
| 女                                   | 27(49.1)              | 23(47.9)              |            |       |
| 年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )              | 51.45 $\pm$ 8.29      | 53.73 $\pm$ 10.08     | -1.256     | 0.212 |
| 平均血液透析时间(月, $\bar{x}\pm s$ )        | 111.15 $\pm$ 23.47    | 113.19 $\pm$ 25.94    | -0.419     | 0.676 |
| 术前血清 iPTH 值(pg/mL, $\bar{x}\pm s$ ) | 2 165.82 $\pm$ 232.22 | 2 159.13 $\pm$ 274.00 | 0.134      | 0.894 |

表 2 两组患者围手术期资料比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别                    | 手术时间(min)          | 术中出血量(mL)        | 术后 1 d 引流量(mL)   | 术后住院时间(d)       |
|-----------------------|--------------------|------------------|------------------|-----------------|
| tPTX+AT 组( $n=55$ )   | 154.73 $\pm$ 10.38 | 22.22 $\pm$ 2.82 | 51.27 $\pm$ 4.09 | 4.45 $\pm$ 1.57 |
| e-TMTE+AT 组( $n=48$ ) | 124.58 $\pm$ 11.29 | 18.81 $\pm$ 3.46 | 50.35 $\pm$ 3.05 | 4.52 $\pm$ 1.70 |
| $t$                   | 14.111             | 5.500            | 1.276            | -0.205          |
| $P$                   | 0.000              | 0.000            | 0.205            | 0.838           |

2.4 两组手术前后各个时间点血钙、血磷及血清 iPTH 水平比较

两组术前血钙、血磷及血清 iPTH 水平差异无统计学意义 (均  $P>0.05$ ); 与术前数值比较, 两组患者术后各个时间点血钙、血磷及血清 iPTH 的数值均明显下降 (均  $P<0.05$ ), 但 e-TMTE+AT 组各相应时间点血钙、血磷及血清 iPTH 水平的下降幅度大于 e-TMTE+AT 组, 重复测量方差分析结果显示, 两组患者术后各时间点的组间效应、时间效应均有统计学意义 (均  $P<0.05$ ) (表 3)。

2.5 术后症状改善与远期复发情况

两组患者术后关节疼痛、皮肤瘙痒、骨骼畸形等并发症发生情况均明显改善。比较术后 1 年的复发情况 (复发定义为术后 6 个月 iPTH 升高  $>300$  pg/mL), e-TMTE+AT 组复发率为 2.08% (1/48), 低于 tPTX+AT 组的 5.45% (3/55), 但差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。两组患者均未出现严重低钙血症等明显的不良反应。

表 3 两组手术前后各个时间点血钙、血磷及血清 iPTH 水平比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

| 组别                    | 血钙<br>(mmol/L)                | 血磷<br>(mmol/L)                | 血清 iPTH<br>(pg/mL)               |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| tPTX+AT 组( $n=55$ )   |                               |                               |                                  |
| 术前                    | 2.50 $\pm$ 0.10               | 2.32 $\pm$ 0.09               | 2 165.82 $\pm$ 232.22            |
| 术后 20 min             | 1.97 $\pm$ 0.23 <sup>1)</sup> | 1.43 $\pm$ 0.16 <sup>1)</sup> | 188.62 $\pm$ 17.39 <sup>1)</sup> |
| 术后 1 h                | 1.92 $\pm$ 0.22 <sup>1)</sup> | 1.41 $\pm$ 0.12 <sup>1)</sup> | 93.87 $\pm$ 15.40 <sup>1)</sup>  |
| 术后 4 h                | 1.83 $\pm$ 0.23 <sup>1)</sup> | 1.28 $\pm$ 0.18 <sup>1)</sup> | 49.33 $\pm$ 12.33 <sup>1)</sup>  |
| 术后 1 d                | 1.70 $\pm$ 0.08 <sup>1)</sup> | 1.04 $\pm$ 0.10 <sup>1)</sup> | 12.43 $\pm$ 5.68 <sup>1)</sup>   |
| 术后 1 周                | 1.82 $\pm$ 0.08 <sup>1)</sup> | 1.08 $\pm$ 0.13 <sup>1)</sup> | 23.11 $\pm$ 7.41 <sup>1)</sup>   |
| 术后 1 个月               | 2.04 $\pm$ 0.12 <sup>1)</sup> | 1.23 $\pm$ 0.10 <sup>1)</sup> | 45.18 $\pm$ 12.77 <sup>1)</sup>  |
| 术后 3 个月               | 2.14 $\pm$ 0.12 <sup>1)</sup> | 1.28 $\pm$ 0.10 <sup>1)</sup> | 68.88 $\pm$ 17.12 <sup>1)</sup>  |
| 术后 1 年                | 2.23 $\pm$ 0.09 <sup>1)</sup> | 1.33 $\pm$ 0.07 <sup>1)</sup> | 160.69 $\pm$ 37.52 <sup>1)</sup> |
| e-TMTE+AT 组( $n=48$ ) |                               |                               |                                  |
| 术前                    | 2.51 $\pm$ 0.13               | 2.30 $\pm$ 0.09               | 2 159.13 $\pm$ 274.00            |
| 术后 20 min             | 1.91 $\pm$ 0.24 <sup>1)</sup> | 1.41 $\pm$ 0.15 <sup>1)</sup> | 183.37 $\pm$ 24.51 <sup>1)</sup> |
| 术后 1 h                | 1.88 $\pm$ 0.26 <sup>1)</sup> | 1.36 $\pm$ 0.17 <sup>1)</sup> | 90.36 $\pm$ 13.44 <sup>1)</sup>  |
| 术后 4 h                | 1.78 $\pm$ 0.20 <sup>1)</sup> | 1.21 $\pm$ 0.19 <sup>1)</sup> | 46.94 $\pm$ 12.79 <sup>1)</sup>  |
| 术后 1 d                | 1.67 $\pm$ 0.12 <sup>1)</sup> | 0.98 $\pm$ 0.14 <sup>1)</sup> | 10.36 $\pm$ 3.30 <sup>1)</sup>   |
| 术后 1 周                | 1.77 $\pm$ 0.12 <sup>1)</sup> | 1.05 $\pm$ 0.15 <sup>1)</sup> | 20.04 $\pm$ 6.90 <sup>1)</sup>   |
| 术后 1 个月               | 1.98 $\pm$ 0.17 <sup>1)</sup> | 1.19 $\pm$ 0.15 <sup>1)</sup> | 41.81 $\pm$ 12.31 <sup>1)</sup>  |
| 术后 3 个月               | 2.00 $\pm$ 0.21 <sup>1)</sup> | 1.22 $\pm$ 0.15 <sup>1)</sup> | 63.25 $\pm$ 15.89 <sup>1)</sup>  |
| 术后 1 年                | 2.16 $\pm$ 0.18 <sup>1)</sup> | 1.30 $\pm$ 0.10 <sup>1)</sup> | 155.38 $\pm$ 26.66 <sup>1)</sup> |

注: 1) 与同组术前比较,  $P<0.05$

### 3 讨论

对于内科药物治疗无效的难治性 SHPT 患者，临床上选择外科手术切除甲状旁腺作为常用治疗手段。然而，即使行最激进的不予甲状旁腺自体移植的 tPTX 术后仍有部分比例的患者 SHPT 持续或复发。通过临床观察和文献复习发现，除了很少一部分患者是因为移植的甲状旁腺异常，绝大多数手术效果不佳的原因，是因为患者手术未能切除全部甲状旁腺导致，尤其是有异位甲状旁腺存在的情况下。在临床手术实践中，也可以证实确有一定的甲状旁腺位置和（或）数量变异，无法通过术前检查及术中探查准确定位。根据甲状旁腺的胚胎学迁移路径，他们可能存在于甲状腺周围、表面或腺体内部，胸腺周围、腺体舌部或纵隔内等不同位置。

从胚胎发育的角度来说，甲状旁腺由咽囊内胚层发生，下对旁腺来自第三咽囊，上对旁腺源于第四咽囊。下甲状旁腺在发育早期与形成胸腺的第三咽囊憩室相连并随之迁移，在胚胎发育的下降过程中，从下颌角到心包的任何地方均可出现。可能位于颈段气管两旁，食管后方，纵隔内、胸腺内或膈神经鞘内，最常见位置在甲状腺下极或在胸甲韧带中。上甲状旁腺的发生与甲状腺关系密切，第四对咽囊背侧上皮细胞增生，经过一段很短的胚胎下降最终迁移至甲状腺背侧而形成，与甲状腺相连，故位置上也与甲状腺关系密切。位于甲状腺固有囊内或位于甲状腺实质内的甲状旁腺，多见于上一对甲状旁腺。

常见的甲状旁腺是一些小的黄褐色、卵圆形或豆状结构的腺体，常位于甲状腺背侧边缘与其被膜之间，典型的甲状旁腺有4枚。但在临床解剖中发现甲状旁腺常有数量及位置变异，可以为许多小的甲状旁腺小岛散在于常见位置的结缔组织中，偶然情况下也有隐匿性腺体随血管分布于甲状腺表面的沟中，有1~22枚的数量变异<sup>[1]</sup>。

上甲状旁腺位置较为固定，通常可以在甲状腺背侧中点附近寻到。下甲状旁腺的位置多变与其胚胎发育有关，正常情况下甲状旁腺只会迁移到甲状腺下极，但也可能随胸腺下降至纵隔内或被固定于颈动脉杈附近而高于正常位置，可位于甲状腺筋膜鞘内、甲状腺下动脉下方靠近甲状腺下极处、可以在鞘外紧贴甲状腺下动脉上方，也

可以在甲状腺下极附近的实质内<sup>[13]</sup>。

有团队<sup>[12]</sup>通过解剖学观察发现，甲状腺下方和甲状腺后方的脂肪淋巴组织即气管前、气管旁脂肪组织前后方均有一层内脏筋膜覆盖，前后两层筋膜之间是脂肪组织、淋巴结、淋巴管、甲状腺上、中、下动静脉，其结构呈“三明治”样，其内侧连接甲状腺，外侧连接颈部血管，这种筋膜的结构和功能与肠系膜非常相似，并因此提出“甲状腺系膜”的概念。

根据最新的共识，甲状腺癌根治术的中央区清扫范围，其上界为舌骨，外侧界为颈血管鞘，下界为无名动脉，前界为颈深筋膜浅层，后界为颈深筋膜深层。此范围涵盖VI和VII区范围，与前面提出的甲状腺系膜的范围完全一致。因此总结出一中央区清扫本质上是甲状腺系膜切除。

追溯甲状旁腺胚胎学发育规律、参考既往文献对于异位数量及位置的观察研究<sup>[14-15]</sup>、结合“甲状腺系膜”的概念并参考直肠癌手术中“全直肠系膜切除术（total mesorectal excision, TME）”的理念<sup>[16]</sup>，笔者提出一种手术想法，即应用 e-TMTE 廓清包括可能存在异位甲状旁腺在内全部腺体范围内的软组织，尤其建议“病史较长、年龄较大、临床症状较重、手术后复发、不计划做肾移植”的患者应用 e-TMTE 手术方式<sup>[17]</sup>。即按照 e-TMTE 的概念，在保护好喉返神经的前提下，彻底清除界定范围以内的全部腺体及组织，包括：全部原位甲状旁腺、潜在额外或异位甲状旁腺腺体、甲状旁腺周围细胞巢组织，以及包括胸腺舌叶在内的气管前及气管周围全部脂肪淋巴组织。

本研究通过比较 tPTX+AT 组和 e-TMTE+AT 组患者的围手术期指标发现，e-TMTE+AT 组按甲状腺系膜范围整块切除，无需逐个专门寻找术前影像学定位的甲状旁腺具体位置，因此大大提高了手术效率，相比 tPTX+AT 组出血量也明显减少。由于甲状旁腺胚胎学发展的迁移路径规律，即使偶有术前难以定位的甲状旁腺组织，在 e-TMTE 的手术方式下也能够更大范围地廓清数量及位置可能变异的甲状旁腺，降低术后 SHPT 持续及复发率。通过术后甲状旁腺功能 PTH 水平检查得出结论，应用 e-TMTE 手术方式，具有更少的甲状旁腺残留量及更低的术后复发率。但由于样本量较少，随访时间尚短，该术式的优势仍需更多病例进一步验证。

作者贡献声明:赵泓和马小鹏共同提出研究构想、设计实验方案及参与论文初稿撰写;张池、李博汶、万雨晴、杨雅文、李咏恬、王儒娟、严涛、王文平、程丹青共同负责数据采集与预处理、完成统计分析与模型构建、图表绘制与可视化。全体作者对论文的修改与终稿审定做出了贡献,所有作者均阅读并同意最终版本论文的提交。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

## 参考文献

- [1] 中国医师协会外科医师分会甲状腺外科医师委员会, 中国研究型医院学会甲状腺疾病专业委员会. 慢性肾脏病继发甲状旁腺功能亢进外科临床实践中国专家共识(2021版)[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(8): 841-848. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2021.08.01. Chinese Thyroid Association, Specialized Committee of Thyroid Disease of Chinese Research Hospital Association. Chinese expert consensus on surgical practice of hyperthyroidism in patients with chronic kidney disease (2021 edition) [J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2021, 41(8): 841-848. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2021.08.01.
- [2] DiseaseKidney: Improving Global Outcomes CKD-MBD Work Group. KDIGO clinical practice guideline for the diagnosis, evaluation, prevention, and treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD) [J]. Kidney Int Suppl, 2009, 76(113):S1-130. doi:10.1038/ki.2009.188.
- [3] 周莉, 李志辉. 美国内分泌外科医师协会《继发性和三发性甲状旁腺功能亢进外科处理指南》解读[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2023, 30(2):160-166. doi:10.7507/1007-9424.202301038. Zhou L, Li ZH. Guidelines interpretation of the American association of endocrine surgeons guidelines for the definitive surgical management of secondary and tertiary renal hyperparathyroidism[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surger, 2023, 30(2): 160-166. doi: 10.7507/1007-9424.202301038.
- [4] Schlosser K, Bartsch DK, Diener MK, et al. Total parathyroidectomy with routine thymectomy and autotransplantation versus total parathyroidectomy alone for secondary hyperparathyroidism: results of a nonconfirmatory multicenter prospective randomized controlled pilot trial[J]. Ann Surg, 2016, 264(5):745-753. doi:10.1097/SLA.0000000000001875.
- [5] Tominaga Y, Uchida K, Haba T, et al. More than 1, 000 cases of total parathyroidectomy with forearm autograft for renal hyperparathyroidism[J]. Am J Kidney Dis, 2001, 38(4 Suppl 1): S168-S171. doi:10.1053/ajkd.2001.27432.
- [6] Li C, Lv L, Wang H, et al. Total parathyroidectomy versus total parathyroidectomy with autotransplantation for secondary hyperparathyroidism: systematic review and meta-analysis[J]. Ren Fail, 2017, 39(1):678-687. doi:10.1080/0886022X.2017.1363779.
- [7] 郑洵, 卢春燕, 周莉, 等. 继发性甲状旁腺功能亢进围手术期多学科综合诊治华西共识 [J]. 中国普外基础与临床杂志, 2023, 30(2): 129-136. doi:10.7507/1007-9424.202301017. Zheng X, Lu CY, Zhou L, et al. Perioperative multidisciplinary integrated diagnosis and treatment of secondaryhyperparathyroidism: a consensus from West China Hospital[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery, 2023, 30(2):129-136. doi:10.7507/1007-9424.202301017.
- [8] 苏安平, 朱精强. 甲状旁腺解剖分型的意义[J]. 外科理论与实践, 2018, 23(2):99-102. doi:10.16139/j.1007-9610.2018.02.003. Su AP, Zhu JP. Significance of anatomical classification of the parathyroid glands[J]. Journal of Surgery Concepts & Practice, 2018, 23(2):99-102. doi:10.16139/j.1007-9610.2018.02.003.
- [9] 雷尚通. 甲状腺系膜切除术: 基于解剖层面的手术技术[J]. 临床外科杂志, 2017, 25(11): 823-825. doi: 10.3969/j. issn. 1005-6483.2017.11.007. Lei ST. Mesangiectomy: a surgical technique based on anatomical level[J]. Journal of Clinical Surgery, 2017, 25(11): 823-825. doi: 10.3969/j.issn.1005-6483.2017.11.007.
- [10] 葛军娜, 魏志刚, 孙百慧, 等. 无充气腋窝入路内镜甲状腺系膜切除术 [J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(12): 1434-1436. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2021.12.25. Ge JN, Wei ZG, Sun BH, et al. Endoscopic thyroidectomy via non-inflatable axillary approach[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2021, 41(12): 1434-1436. doi: 10.19538/j. cjps. issn1005-2208.2021.12.25.
- [11] 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. doi:10.7504/CJPS.ISSN1005-2208.2015.07.11. Chinese Thyroid Association. Expert consensus on parathyroid protection during thyroid surgery[J]. Chinese Journal of Practical Surgery, 2015, 35(7): 731-736. doi: 10.7504/CJPS. ISSN1005-2208.2015.07.11.
- [12] 雷尚通, 丁自海, 李国新. 甲状腺周围筋膜及筋膜间隙的应用解剖学观察[J]. 中国临床解剖学杂志, 2014, 32(4):387-391. doi: 10.13418/j.issn.1001-165x.2014.04.004. Lei ST, Ding ZH, Li GX. Applied anatomic observation of Fascia and fascial space surrounding the thyroid gland[J]. Chinese Journal of Clinical Anatomy, 2014, 32(4): 387-391. doi: 10.13418/j. issn.1001-165x.2014.04.004.
- [13] 朱精强, 苏安平, 王明俊. 《甲状腺围手术期甲状旁腺功能保护指

- 南(2018版)》解读[J]. 中国普外基础与临床杂志, 2019, 26(10): 1145-1148. doi: 10.7507/1007-9424.201908085.
- Zhu JQ, Su AP, Wang MJ. Interpretation of guidelines for parathyroid function protection in perioperative period of thyroid surgery (2018 edition)[J]. Chinese Journal of Bases and Clinics in General Surgery, 2019, 26(10): 1145-1148. doi: 10.7507/1007-9424.201908085.
- [14] Giordano A, Rubello D, Casara D. New trends in parathyroid scintigraphy[J]. Eur J Nucl Med, 2001, 28(9): 1409-1420. doi: 10.1007/s002590100596.
- [15] Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, et al. 2015 American thyroid association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American thyroid association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J]. Thyroid, 2016, 26(1): 1-133. doi: 10.1089/thy.2015.0020.
- [16] Gockel I, Domeyer M, Wolloscheck T, et al. Resection of the mesopancreas (RMP): a new surgical classification of a known anatomical space[J]. World J Surg Oncol, 2007, 5:44. doi:10.1186/1477-7819-5-44.
- [17] Guideline Working Group, Japanese Society for Dialysis Therapy. Clinical practice guideline for the management of secondary hyperparathyroidism in chronic dialysis patients[J]. Ther Apher Dial, 2008, 12(6):514-525. doi:10.1111/j.1744-9987.2008.00648.x.
- ( 本文编辑 宋涛 )
- 本文引用格式: 赵汾, 张池, 李博汶, 等. 甲状腺系膜扩大切除治疗继发性甲状旁腺功能亢进症的临床价值[J]. 中国普通外科杂志, 2025, 34(5):1056-1062. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.250234
- Cite this article as: Zhao F, Zhang C, Li BW, et al. Clinical value of expanded total mesangial thyroid excision in the treatment of secondary hyperparathyroidism[J]. Chin J Gen Surg, 2025, 34(5): 1056-1062. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.250234

## 本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计: 应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究); 实验设计(应交代具体的设计类型, 如自身配对设计、成组设计、交叉设计、正交设计等); 临床试验设计(应交代属于第几期临床试验, 采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕四个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明, 尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述: 用  $\bar{x} \pm s$  表达近似服从正态分布的定量资料, 用  $M(IQR)$  表达呈偏态分布的定量资料; 用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚; 用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则; 用相对数时, 分母不宜小于20, 要注意区分百分率与百分比。

3. 统计分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用  $t$  检验和单因素方差分析; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备条件以分析目的, 选用合适的统计分析方法, 不应盲目套用  $\chi^2$  检验。对于回归分析, 应结合专业知识和散布图, 选用合适的回归类型, 不应盲目套用简单直线回归分析, 对具有重复实验数据的回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系进行全面、合理地解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达: 当  $P < 0.05$  (或  $P < 0.01$ ) 时, 应说明对比组之间的差异有统计学意义, 而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别; 应写明所用统计分析方法的具体名称(如: 成组设计资料的  $t$  检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的  $q$  检验等), 统计量的具体值(如  $t=3.45$ ,  $\chi^2=4.68$ ,  $F=6.79$  等)应尽可能给出具体的  $P$  值(如  $P=0.0238$ ); 当涉及总体参数(如总体均数、总体率等)时, 在给出显著性检验结果的同时, 再给出95%置信区间。

中国普通外科杂志编辑部