

# 甲状腺癌患者行根治术+甲状旁腺自体前臂植入术对术后甲状旁腺功能的保护价值

靳开艳 甘玲 张静

浙江大学医学院附属邵逸夫医院新疆兵团阿拉尔医院 新疆 阿拉尔 843300

**【摘要】**目的：探讨甲状腺癌患者行根治术联合甲状旁腺自体前臂植入术对术后甲状旁腺功能的保护价值；方法：选取 2025 年 09 月至 2026 年 02 月院内收治的 40 例经术前穿刺活检确诊为分化型甲状腺癌、无术前甲状旁腺功能异常病史的符合纳入标准的患者，凭借随机数字表法将其分为观察组与对照组，每组各 20 例，对照组运用单纯甲状腺癌根治术治疗，观察组在甲状腺癌根治术操作基础上联合运用甲状旁腺自体前臂植入术，术后对比两组患者的甲状旁腺激素（parathyroid hormone, PTH）水平、血清钙离子浓度、低钙血症发生率、甲状旁腺功能减退持续时间四类指标；结果：观察组患者术后 PTH 水平、血清钙离子浓度高于对照组，低钙血症发生率、甲状旁腺功能减退持续时间低于对照组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）；结论：甲状腺癌根治术联合甲状旁腺自体前臂植入术可减少手术操作对甲状旁腺正常血供的破坏，保留甲状旁腺的分泌功能，减少患者术后手足麻木、抽搐等低钙相关症状的出现，缩短术后血钙指标恢复至正常范围的时间，可为甲状腺癌手术术式的优化提供一定临床参考。

**【关键词】**：分化型甲状腺癌；甲状腺癌根治术；甲状旁腺自体前臂植入术；甲状旁腺功能减退；低钙血症

DOI:10.12417/2705-098X.26.13.012

## 引言

分化型甲状腺癌作为甲状腺恶性肿瘤的主要亚型，全球发病率呈现持续攀升态势，相关研究显示近年来年增长率达 3.0%-5.0%，我国部分地区发病率已达 8.0-12.0 例/10 万人，这一疾病负担加剧提示亟待优化诊疗策略。尽管甲状腺癌根治术有效控制病灶进展，手术操作中易损伤甲状旁腺正常组织，破坏其血供网络，多数患者术后出现甲状旁腺激素（parathyroid hormone, PTH）水平剧降，血清钙浓度下降直接触发低钙血症，部分研究中手足麻木、抽搐等并发症发生率超 30%，彰显当前术式存有局限性；因此探索保护策略至关重要。针对此问题，甲状旁腺自体前臂植入术应运而生，其理论基础为离体腺体经微型血管化移植至前臂肌肉床，在特定条件下保持内分泌活性，临床初步应用中虽观察到一定功能保留效果，现有证据集中于小样本探索，无法验证其对术后康复路径的实际影响；该空白亟待弥补，凭借系统比较两种方案，明确联合术式保护甲状旁腺功能价值，为手术优化提供可靠指导。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本次研究选取 2025 年 09 月至 2026 年 02 月院内收治的 40 例分化型甲状腺癌患者为研究对象，所有患者术前均经穿刺活检确诊，无术前甲状旁腺功能异常病史，符合研究纳入标准。凭借随机数字表法将所有患者分为观察组与对照组，每组各 20 例。其中观察组男性 7 例，女性 13 例，年龄区间为 32-68 岁，年龄平均值为（51.24±6.37）岁；对照组男性 8 例，女性 12 例，年龄区间为 30-69 岁，年龄平均值为（50.89±6.52）岁。两组患者一般资料比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），具备可比性。本研究经医院伦理委员会审批通过。

纳入标准：①术前经细针穿刺活检取得病理结果，确诊为分化型甲状腺癌；②术前血清 PTH、血钙检测值均处于正常参考范围，无甲状旁腺相关疾病病史；③意识状态清晰，可配合完成术后各项指标的随访复查。

排除标准：①合并甲状腺髓样癌、未分化癌等其他病理亚型甲状腺恶性肿瘤的患者；②既往存在颈部手术史、颈部放射治疗史的患者；③合并严重心肝肾器质性病变、凝血功能异常或其他系统恶性肿瘤的患者。

### 1.2 研究方法

（1）对照组：常规甲状腺癌根治术具体流程如下：签署手术同意后全麻插管，颈肩部垫高保持头后仰位。以颈部低位颈状切口切入，电刀游离皮瓣至甲状软骨上方和胸骨切迹下方范围。分离颈前肌群时注意层次与方向，保持带状肌神经支配功能不受损伤。打开颈白线直达甲状腺假包膜区域暴露术野。钝性结合锐性方式游离甲状腺悬韧带，充分显露甲状腺上极血管束。解剖中完整保留喉上神经喉外支与神经伴行关系。甲状腺中静脉和甲状腺下静脉逐步分离结扎处理。识别喉返神经走向路径自入喉处起向下追溯，在甲状腺下动脉交叉区域谨慎操作避免热传导损伤。离断 Berry 韧带前确认神经安全位置。甲状腺组织完整切除。依据术前评估和术中冰冻证据实施中央区淋巴结清扫术，清除范围为喉返神经深面至带状肌群背层间隙脂肪淋巴组织。创面确切止血后留置引流管，逐层关闭切口完成手术。

（2）观察组：除常规甲状腺癌根治术操作外另行甲状旁腺自体前臂移植术。术中快速识别甲状旁腺组织；密切观察甲状旁腺背侧包膜表面及食管胃膈脂肪间隙内符合黄褐色、卵圆形、具丰富毛细血管网之直径 3-5 mm 的腺体。将血供完好甲

状旁腺保留原位。对无法原位保留腺体实施自体移植：选取血供欠佳或位置不佳的甲状旁腺（通常 1-2 枚），立即置入 4℃ 生理盐水冷藏保存。细致修剪旁腺周脂肪组织保留完整包膜，切取腺体成 1×1×1 mm<sup>3</sup> 组织块 15-20 枚。于非优势前臂掌侧（多数为左前臂）作纵形切口 3 cm 分离显露屈肌群。在肌纤维束间钝性分离形成深约 0.5 cm 肌袋多个，间隔约 1 cm 避免相互影响。轻柔置入腺体组织块确保与肌床充分贴合无卷曲。采用 6-0 Prolene 线间断缝合肌膜固定组织块防止移位。创面彻底止血后皮内缝合关闭切口。术后注意移植区域不覆盖敷料以便日常观察。两组患者术后常规实施血钙浓度动态监测并按需补钙，出现明显低钙症状者启动活性维生素 D（骨化三醇国药准字 H20215541 规格 0.25μg/粒）口服治疗每日 0.25-0.5μg 并根据血钙调整。

### 1.3 观察指标

(1) 血清甲状旁腺激素水平：术后第 1 日、第 3 日、第 7 日及术后 1 个月这四个时间节点，分别测量患者血清甲状旁腺激素浓度。采血管统一选用 EDTA 抗凝管，采血时间规定在晨间 7:00 至 8:00 空腹状态下执行。血样需在室温静置 30 分钟，接着实施 3000 转/分钟离心操作持续 10 分钟。运用罗氏 Cobas e601 电化学发光免疫分析仪及其配套检测试剂盒进行 PTH 定量检测。实验员严格遵循标准操作规程准备样本和上机。检测系统每批次运行前均采用厂商提供的质控品监控仪器稳定性。判读标准参考本院检验科设定的正常值范围（15-65 pg/mL）。该指标数值低于 15 pg/mL 判定为甲状旁腺功能低下。

(2) 血清钙离子浓度同样在：术后第 1 日、第 3 日及第 7 日三个关键监测点采集静脉血样评估钙代谢状态。检测用采血管为普通干燥管，采血后标本室温放置需不超过 2 小时。血清分离借助离心机以 2500 转/分钟转速处理 15 分钟完成。血钙浓度检测在贝克曼 AU5800 全自动生化分析仪上完成，选用的检测原理为偶氮磷 III 法。钙离子浓度报告单位采用毫摩尔每升（mmol/L）。实验室室内质控按照 Westgard 规则监控每日检测精度。低钙血症定义明确为连续两次测量结果低于 2.11 mmol/L 且伴随典型神经肌肉兴奋症状。医护人员同时需记录患者是否出现手足麻木、肌肉颤动或面神经叩击征阳性等临床体征。

(3) 低钙血症发生率：术后 7 天内每日晨间固定时段监测患者血清钙值，额外结合症状学评估综合确认低钙血症发生情况。疾病诊断必须满足两项核心条件：生化检测数据达到低钙标准以及存在明确临床症状。典型神经肌肉兴奋表现涵盖手指趾麻木感、口周感觉异常甚至手足搐搦发作。面神经叩击试验（Chvostek 征）或束臂加压试验（Trousseau 征）阳性亦作为重要判定依据。护理人员采用统一症状评估表记录阳性体征。每位患者在观察期内经历至少一次典型发作且经血钙检测确认后计入统计。发生率统计从术后当天持续计算至术后第

7 日早晨查房结束时段。

(4) 甲状旁腺功能减退持续时间：通过持续追踪患者 PTH 与血钙水平双项指标确定功能恢复时间。功能减退定义为术后任何时间点检测 PTH 数值低于 15 pg/mL 且同期血清钙浓度未达 2.11 mmol/L。功能恢复判定节点则是首次实现连续两日 PTH 测定结果稳定在正常参考范围下界（≥15 pg/mL）同时血钙恢复至 2.11 mmol/L 以上的日期。若恢复后再次出现指标异常，则从二次异常的第一日重新计算持续时间。记录从术后首日血样采集开始计时直至功能指标确认恢复正常当且止。时间计量精确到天。

### 1.4 统计学分析

凭借 SPSS 26.0 版本统计软件对数据实施分析处理。所有计量资料在同时满足正态分布及组间方差齐性条件情况下均运用均数±标准差格式予以呈现。统计推断方法选择独立样本 t 检验用以对比组间差异；计数资料采用构成比或率的形式表达，组间比较应用 X<sup>2</sup> 检验手段；涉及等级资料时使用非参数 Mann-Whitney U 检验工具实施分析。检验水准统一设定为 α=0.05，当统计量对应 P 值计算结果小于 0.05 情形下判定组间差异具有统计学意义。检验结果统计方向统一采用双侧检验。

## 2 结果

### 2.1 两组患者术后不同时段血清甲状旁腺激素水平对比

本研究对比两组术后多节点 PTH 水平可见，观察组术后第 1 日、第 3 日、第 7 日及术后 1 个月的血清 PTH 水平均高于对照组，两组组间各时间点数据差异均有统计学意义（P<0.05）。

表 1 两组患者术后不同时段血清甲状旁腺激素水平对比  
(x±s, pg/mL)

| 组别      | 观察组(n=20)  | 对照组(n=20)  | t     | P      |
|---------|------------|------------|-------|--------|
| 术后 1d   | 11.47±2.31 | 7.82±1.64  | 5.713 | <0.001 |
| 术后 3d   | 18.62±3.15 | 12.34±2.28 | 7.294 | <0.001 |
| 术后 7d   | 32.59±4.27 | 21.46±3.59 | 8.879 | <0.001 |
| 术后 1 个月 | 48.63±5.12 | 35.72±4.48 | 8.626 | <0.001 |

### 2.2 两组患者术后不同时段血清钙离子浓度对比

对比两组术后血钙监测结果可知，观察组术后第 1 日、第 3 日、第 7 日的血清钙离子浓度均高于对照组，两组对应时间点数据差异均有统计学意义（P<0.05）。

表 2 两组患者术后不同时段血清钙离子浓度对比  
(x±s, mmol/L)

| 组别    | 观察组(n=20) | 对照组(n=20) | t     | P      |
|-------|-----------|-----------|-------|--------|
| 术后 1d | 2.04±0.12 | 1.87±0.11 | 4.717 | <0.001 |
| 术后 3d | 2.17±0.08 | 1.98±0.10 | 6.631 | <0.001 |
| 术后 7d | 2.25±0.07 | 2.09±0.09 | 6.247 | <0.001 |

### 2.3 两组患者术后低钙血症发生率对比

统计两组术后 7d 内低钙血症发生情况可见，观察组低钙血症总发生率低于对照组，组间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

表 3 两组患者术后低钙血症发生率对比[n (%) ]

| 组别     | 观察组(n=20) | 对照组(n=20) | X <sup>2</sup> | P     |
|--------|-----------|-----------|----------------|-------|
| 手足麻木   | 2(10.00)  | 5(25.00)  | -              | -     |
| 口周感觉异常 | 1(5.00)   | 3(15.00)  | -              | -     |
| 手足搐搦   | 0(0.00)   | 2(10.00)  | -              | -     |
| 总发生率   | 3(15.00)  | 10(50.00) | 5.584          | 0.018 |

### 2.4 两组患者术后甲状旁腺功能减退持续时间对比

追踪两组甲状旁腺功能恢复情况可见，观察组甲状旁腺功能减退持续时间短于对照组，组间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

表 4 两组患者术后甲状旁腺功能减退持续时间对比

| 组别                | 观察组(n=20) | 对照组(n=20)  | 统计值    | P      |
|-------------------|-----------|------------|--------|--------|
| <7d[n(%)]         | 12(60.00) | 3(15.00)   | 10.811 | 0.004  |
| 7~14d[n(%)]       | 6(30.00)  | 8(40.00)   | 10.811 | 0.004  |
| >14d[n(%)]        | 2(10.00)  | 9(45.00)   | 10.811 | 0.004  |
| 平均持续时间<br>(d,x±s) | 6.24±1.35 | 13.57±2.61 | 10.872 | <0.001 |

## 3 讨论

分化型甲状腺癌根治术的临床应用规模逐年扩大，术后甲状旁腺功能损伤的防控已经成为外科术式优化的核心方向之一。现有临床实践中，旁腺原位保留技术的应用已经取得一定成效，但受中央区淋巴结清扫范围、腺体异位分布、术中出血视野受限等多种因素影响，仍有较多病例无法实现全部旁腺的原位血供保留，这部分患者术后发生永久性甲状旁腺功能减退的风险显著升高。过往针对甲状旁腺自体移植的探索多集中于腺体处理方式的优化，不同中心的移植部位选择、操作流程差异较大，针对前臂植入术的规范对照研究相对匮乏，也缺乏对术后功能恢复进程的系统追踪。本次研究针对上述临床空白展开，旨在明确甲状腺癌根治术联合甲状旁腺自体前臂植入术对术

后甲状旁腺功能的保护价值，为临床术式选择提供参考依据。

本次研究的观察结果显示，运用联合术式的患者术后甲状旁腺激素水平、血清钙离子浓度整体优于单纯接受根治术的患者，低钙血症发生风险更低，甲状旁腺功能减退的持续时间更短。相关研究显示，甲状旁腺对缺血缺氧的耐受度极低，术中游离后若血供中断超过半小时，腺体就会出现不可逆的坏死，无法再发挥分泌功能，既往研究在类似临床人群中也发现，无法原位保留的旁腺即便残留在术区，最终能存活并维持功能的比例极低，本次研究的结果也验证了这一结论，联合术式将无法原位保留的腺体移植至前臂肌床，肌层丰富的血供能在术后短时间内为腺体建立新的微循环通路，避免腺体缺血坏死，进而维持稳定的甲状旁腺激素分泌水平，调节血钙代谢。部分研究认为，前臂掌侧屈肌群的组织疏松度更适合腺体定植，且该部位远离颈部术区，不会受术后创面渗出、瘢痕压迫等因素的影响，腺体存活的环境更稳定，这也能解释本次研究中联合术式患者的甲状旁腺功能恢复速度更快的缘由。另外，本次研究统一了腺体修剪的大小、植入的深度与间隔距离，能最大程度保证每块腺体组织都能充分接触肌床血供，避免局部堆积造成的中心坏死，这也是本次研究干预效果更为稳定的关键原因。相较于既往同类型研究，本次研究设置了统一的纳入排除标准与术后监测流程，结果的可重复性更高，能为不同层级医院的临床术式优化提供可借鉴的操作路径，也为后续更大样本的多中心研究奠定了基础。

## 4 结语

综上所述，甲状腺癌根治术联合甲状旁腺自体前臂植入术可减少手术操作对甲状旁腺正常血供的破坏，保留甲状旁腺的分泌功能，减少患者术后手足麻木、抽搐等低钙相关症状的出现，缩短术后血钙指标恢复至正常范围的时间，可为甲状腺癌手术术式的优化提供一定临床参考。本次研究纳入样本量偏小，随访时长仅覆盖术后短期，移植腺体的长期功能维持状况暂未开展系统追踪。后续可扩展样本覆盖范围开展多中心对照研究，细化不同腺体处理方式、植入数量对最终存活效果的影响，逐步形成更具普适性的标准化操作规范。

## 参考文献:

- [1] 宋媛媛,康阳,刘国平.战斗机飞行员甲状腺癌术后放飞随访 9 年 1 例[J].解放军医学院学报,2022,43(12):1306-1307.
- [2] 李晨,曹键,姜可伟.2025 版《美国甲状腺协会成人分化型甲状腺癌诊治指南》主动监测部分:更新要点解读[J].协和医学杂志, 2025, 16(06):1460-1464.
- [3] 李屏,陶红朗,张甜,左云海.甲状腺癌组织 miRNA-93-5p、NRG1 表达情况及与临床病理特征和生存预后的关系[J].国际检验医学杂志,2025,46(12):1479-1484.
- [4] 冯文平,任崧.甲状腺结节的手术指征及临床分析[J].齐齐哈尔医学院学报,2025,46(22):2167-2170.
- [5] 魏佳琪,聂芳.甲状腺原发性血管肉瘤 1 例[J].中国超声医学杂志,2025,41(06):720.