



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.11.001  
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2022.11.001  
Chinese Journal of General Surgery, 2022, 31(11):1405-1413.

· 指南解读 ·

## 2022版美国内分泌外科医师协会《继发性及三发性甲状旁腺功能亢进症确定性外科治疗指南》外科部分解读

余键涛<sup>1</sup>, 夏发达<sup>2</sup>, 戴斌<sup>1</sup>, 李新营<sup>2</sup>

(1. 湖南省邵阳市中心医院 乳甲外科, 湖南 邵阳 422000; 2. 中南大学湘雅医院 甲状腺外科, 湖南 长沙 410008)

### 摘要

随着透析患者的持续增加及透析时间增长, 慢性肾脏病 (CKD) 相关的继发性甲状旁腺功能亢进 (SHPT) 发病率持续增加, 需要外科干预的患者人数也随之增加。美国内分泌外科医师协会 (AAES) 于2022年发布了首版《继发性及三发性甲状旁腺功能亢进确定性外科治疗指南》。指南基于大量循证医学研究, 规范了SHPT及三发性甲状旁腺功能亢进 (THPT) 的外科治疗指征, 系统对比了不同手术方式的优缺点, 特别是对术后复发患者的再次手术治疗做出了介绍。但由于缺乏足够的RCT研究结论, 该指南的部分推荐循证医学等级较低。笔者重点针对指南中肾衰性SHPT的相关外科部分进行解读, 旨在帮助临床医生更深入地掌握SHPT的临床管理, 促使诊疗进一步规范化。

### 关键词

甲状旁腺功能亢进症, 继发性; 甲状旁腺切除术; 指南解读  
中图分类号: R653.2

## Interpretation of the surgery section of the American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for the Definitive Surgical Management of Secondary and Tertiary Renal Hyperparathyroidism (2022)

SHE Jiantao<sup>1</sup>, XIA Fada<sup>2</sup>, DAI Bin<sup>1</sup>, LI Xinying<sup>2</sup>

(1. Department of Thyroid and Breast Surgery, Shaoyang Central Hospital, Shaoyang, Hunan 422000, China; 2. Department of Thyroid Surgery, Xiangya Hospital, Central South University, Changsha 410008, China)

### Abstract

With the continuous increase of dialysis patients and the prolongation of dialysis time, the prevalence of chronic kidney disease (CKD) related secondary hyperparathyroidism (SHPT) is rising, and so is the number of patients requiring surgical intervention. The American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for the Definitive Surgical Management of Secondary and Tertiary Renal Hyperparathyroidism was developed in 2022. Based on evidence-based medicine, the guidelines standardized the surgical indications for SHPT and tertiary hyperparathyroidism (THPT), with a systematic comparison of the strengths and weaknesses of different surgical approaches, and fully

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (82270835)。

收稿日期: 2022-10-09; 修订日期: 2022-11-05。

作者简介: 余键涛, 湖南省邵阳市中心医院主治医师, 主要从事甲状腺、甲状旁腺及乳腺疾病临床方面的研究。

通信作者: 李新营, Email: lixinyingen@csu.edu.cn

introduced the reoperation for patients with postoperative recurrence. However, due to the lack of RCT data, the evidence levels of some recommendations of the guidelines are relatively low. Here, the authors emphatically interpret the relevant surgery parts of the guidelines for SHPT due to renal failure, aiming to assist surgeons in further deepening their knowledge in the management of SHPT and promoting the standardization of its diagnosis and treatment.

**Key words** Hyperparathyroidism, Secondary; Parathyroidectomy; Guideline Interpretation

**CLC number:** R653.2

2022年9月,美国内分泌外科医师协会发布了首版《继发性及三发性甲状旁腺功能亢进确定性外科治疗指南》<sup>[1]</sup>(以下简称《指南》)。《指南》是由10名继发性甲状旁腺功能亢进(secondary hyperparathyroidism, SHPT)和三发性甲状旁腺功能亢进(tertiary hyperparathyroidism, THPT)相关专家组成的小组通过对1985年1月1日—2021年1月1日发表的全英文核心期刊进行整理并讨论后按照2010版美国医师学会指南分级系统用来确定证据等级。《指南》介绍了SHPT及THPT的流行病学及病理生理学,并为外科医生提供了SHPT及THPT的检查和管理的建议,其中包括了疾病的发病机理、流行病学、初步评估、影像学、手术计划、手术方式以及再次手术决策等内容。基于国内SHPT患者较多而THPT相对较少的的原因,本文主要就SHPT的相关外科部分进行介绍和解读。

## 1 SHPT手术指征

《指南》指出目前并没有一个绝对标准的甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)值可以作为甲状旁腺切除术(parathyroidectomy, PTX)的指标。2003年的K/DOQI指南<sup>[2]</sup>建议将全段甲状旁腺激素(intact parathyroid hormone, iPTH) >1 000 pg/mL作为考虑进行PTX的水平。然而,在2009年KDIGO指南<sup>[3]</sup>中建议“对于慢性肾脏病(chronic kidney disease, CKD) 3~5期药物治疗无效的甲状旁腺功能亢进(hyperparathyroidism, HPT)患者,则建议进行PTX”。KDIGO指南进一步指出在不引起高钙血症或高磷血症但无法控制PTH水平的情况下也应该考虑进行PTX。《指南》指出在内科难治性SHPT患者中,PTX能显著改善瘙痒、肌肉功能、左心室功能、贫血、健康相关生活质

量、认知、冠状动脉钙化等在内的相关症状并降低心血管和全因病死率。基于现有证据,认为如尿毒症患者存在PTH超过正常值9倍并在积极内科治疗后合并以下相关症状时,需考虑进行PTX(弱推荐,中等质量证据):(1)难以控制的高钙和高磷;(2)钙化或有症状的严重骨外钙化;(3)皮质骨骨折;(4)近端肌肉无力、骨或关节疼痛影响生活质量;(5)难以控制的瘙痒导致皮损和/或影响生活质量;(6)近期进行肾移植并预计移植后有严重高钙血症风险。与2013年日本透析医学会发布的《慢性肾脏病-矿物质和骨代谢紊乱临床实践指南》和《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)》<sup>[4-5]</sup>提出将甲状旁腺大小作为PTX的重要参照条件不同,《指南》将PTH水平和药物治疗的反应及相关症状作为考虑PTX的首要因素而并未强调影像学下的旁腺体积和大小。

## 2 术前影像学检查

甲状旁腺显像在SHPT中的准确性不如PHPT。超声对异位甲状旁腺组织的定位能力有限,但可以用来在术前排除伴随的甲状腺疾病。有研究<sup>[6]</sup>报道Sestamibi显像对多腺体甲状旁腺疾病(multigland parathyroid disease)术前异位旁腺定位总体敏感度为29%,纵隔内腺体敏感度为89%。《指南》认为术前Sestamibi显像对甲状旁腺的定位是有限的,对识别异位纵隔增生的甲状旁腺可能有帮助(强推荐,低质量证据)。

由于人群中甲状腺结节和甲状腺癌发病率较高,有研究<sup>[7-9]</sup>显示SHPT手术的群体中合并甲状腺癌的概率是6.5%~36.0%,合并甲状腺结节或甲状腺肿大达51.7%~64.0%。鉴于甲状旁腺疾病合并甲状腺疾病的可能性较高,术前应对甲状腺疾病进行

术前评估,包括必要的实验室检查和影像学检查。术中对甲状腺结节的评估不如术前超声敏感,并且会导致甲状腺切除术发生率增高。因此,《指南》认为对伴有肾脏相关甲状旁腺功能亢进时的甲状腺疾病患者的评估应该与无甲状旁腺疾病的患者相同。当SHPT合并甲状腺疾病的时候,如果甲状腺结节符合细针穿刺活检的标准,应当在术前进行细针穿刺以明确诊断。从《指南》中相关术前影像学检查的内容可以看出,对于初治的SHPT患者,影像学的检查重点在于:(1)发现异位或额外的甲状旁腺组织;(2)合并甲状腺结节的患者,术前颈部超声对结节进行精准评估(弱推荐,低质量证据)。

### 3 术前和围手术期处理

《指南》指出患者知情同意书应该包括5个要点:自愿性、能力、信息披露、理解和最终决定。在术前需与患者详细沟通手术风险、获益和替代方案的信息。这有助于管理患者对手术成功和康复的期望,并提高他们对任何可能发生并发症的理解。鉴于医护人员之间沟通缺失是对患者安全影响的最常见原因之一,鼓励对患者进行多学科交流。

至今为止没有专门针对晚期CKD患者术前评估的指南。因CKD患者伴动脉粥样硬化、钙化性冠状动脉疾病、钙化性瓣膜疾病、外周动脉疾病和心力衰竭等疾病比例较高,这些疾病会增加术中和术后心脏事件并发症的风险<sup>[10]</sup>。故术前风险评估和优化对降低这些风险是必要的。对于CKD患者而言,透析是调整围手术期血钾的重要手段,围手术期血钾过高或过低均会导致心律失常等不良心脏事件,应尽可能在术前对围手术期电解质进行评估<sup>[11]</sup>。择期手术期间的术前血液透析时机选择非常重要,有研究<sup>[12]</sup>显示不进行透析的时间越长,全因病死率越高。《指南》推荐术前患者应进行电解质评估,并在术前24 h内进行透析,以优化容量状态和代谢参数,而这可能需要调整患者定期血液透析计划,故在PTX前应和肾内科医生沟通,协调术后透析(强推荐,中等质量证据)。《指南》在该部分强调基于SHPT患者合并疾病较多,应在术前和患者充分沟通,并在术前鼓励进行多学科讨论以管理患者期望和进行个性化管理,降低手术风险。

## 4 手术目标

SHPT进行PTX的目的是减少过量的PTH来源,需要在术后永久性甲状旁腺功能减退症以及复发或持续性HPT之间达到平衡。对于有计划进行肾脏移植的患者,必须将肾移植的情况纳入考虑,对于该类患者,甲状旁腺次全切术(subtotal parathyroidectomy, SPTX)是比较好的选择,不建议对等待肾移植的患者进行甲状旁腺全切(total parathyroidectomy, TPTX)而不采取自体移植术(autotransplantation, AT)。《指南》认为在术前进行手术规划时需要考虑到患者术后肾移植可能,并根据患者情况考虑手术方式(强推荐,低质量证据)。遗憾的是指南在该篇中未提及术后iPTH目标值。近年来有项多中心回顾性队列研究<sup>[13]</sup>将404例符合标准的PTX术后患者根据术后1周所测得的iPTH水平进行分组,在随访1~11年后发现术后1周iPTH处于21~150 pg/mL的患者全因病死率更低。

## 5 手术方式的选择

### 5.1 SHPT手术原则

手术必须权衡术后低钙血症和甲状旁腺功能低下的风险与持续性或复发性HPT的风险,尤其是在持续的终末期肾病(end-stage kidney disease, ESKD)的情况下,其会持续刺激PTH产生。对于肾脏相关HPT,没有统一推荐的手术方式,目前有3种手术方式可供选择。手术方式的选择取决于外科医生。因接受肾脏移植可以恢复正常肾功能,这类患者可能更合适保留部分残余甲状旁腺的手术;相对地,对于不计划接受肾移植的患者,可能从TPTX中获益更多<sup>[14-15]</sup>。对此,《指南》对3种手术的手术操作以及注意事项均作了详细说明。

### 5.2 SPTX

SPTX是由Stanbury等<sup>[16]</sup>在1960年开始描述为切除3.5个旁腺腺体的手术方式,该术式保留了原始血供完整的部分残留旁腺腺体,降低了术后低血钙的严重程度和持续时间<sup>[17-18]</sup>。手术操作应先探查双侧颈部并识别及检查所有4个腺体。术中可以采用冷冻切片进行甲状旁腺的确认,但该步骤对于经验丰富的外科医生来说并不是必须。当找到全部4个旁腺,选择一个最“正常”的保留在原位的腺体(理想情况下是仍没有出现具有自主功能

的结节样旁腺组织)或具有良好血管蒂的最小腺体(强推荐,低质量证据)。锐性切除部分腺体组织后用不可吸收缝线和/或金属夹标记残留腺体以便于再次手术操作。目前对于术中残留旁腺组织大小没有共识,可以是30~50 mg, 40~50 mg, 40~80 mg或1/3到1/2腺体,或一半正常腺体大小,或2~3倍正常腺体大小或残留3 mm×3 mm×3 mm大小腺体组织。在完成残留组织的保留后,切除剩余的所有腺体组织,术中可以使用不可吸收缝合线在带状肌标记残留旁腺水平。鉴于再次手术时喉返神经损伤概率增加以及切除难度,更倾向于保留下甲状旁腺。术中如果发现残余腺体可能无法存活,应该切除腺体进行TPTX+AT。

### 5.3 TPTX

识别并切除所有甲状旁腺组织,不留下腺体残留物,也不进行甲状旁腺移植,该手术最先由Ogg<sup>[19]</sup>在1967年描述,手术目的是消除持续或复发甲状旁腺功能亢进的风险。在TPTX术后,患者主要依靠残留的多余腺体或静止甲状旁腺形式的甲状旁腺组织。约0~76%的患者由于术后甲状旁腺功能减退引发低血钙而需要额外钙剂补充<sup>[20-22]</sup>。故《指南》认为对于可能行肾移植的SHPT患者,不应该进行TPTX(强推荐,中等质量证据)。

### 5.4 TPTX+AT

切除颈部所有甲状旁腺组织,并提供PTH的替代源,一般合并经颈部胸腺切除术。手术操作开始和甲状旁腺全切一致:先明确所有旁腺组织并切除,建议可以通过冷冻切片来确认甲状旁腺组织以防移植淋巴、脂肪或甲状腺组织。选择弥漫性增生组织进行移植,一般选择外观最正常或最小的腺体。移植最常见的方法是前臂自体移植,其优势是能够从移植侧和非移植侧采集血液通过了解其PTH情况来定义移植依赖性复发。其次可选择胸锁乳突肌作为移植部位,其优势是仅需一个手术切口即可完成。移植可以用甲状旁腺组织制作成5~30片1 mm×1 mm×1 mm到1 mm×1 mm×3 mm的“碎片”,然后移植到所需要的部位,在移植部位用不可吸收材料进行标记。行AT后,因需重建血液供应,移植植物可能出现旁腺功能延迟,并可能由于疤痕成熟导致局部缺血而导致晚期移植植物衰竭。相反地,移植植物可能随着时间的增加而增生并渗透到周围的结构和血管中。此外,由于移植植物中结节性组织持续存在,因此

可在肾移植后的自发移植部位发生THPT。考虑到每个患者的具体情况,术中应由外科医生决定自体移植的最佳部位,并在该部位用不可吸收材料缝合标记(强推荐,低质量证据)。在国内的临床实践中,该手术方式被很多外科医生所偏爱,多项研究<sup>[23-25]</sup>均证明了该项手术方式的安全性及有效性,我国2021年专家共识<sup>[5]</sup>也将该手术方式作为有肾移植意愿患者的首选。

### 5.5 胸腺切除术(transcervical thymectomy)

在进行甲状旁腺手术同时是否附加胸腺切除术一直存在争议。在SHPT患者中,胸腺内甲状旁腺组织将受到引起增生的病理生理过程影响,是潜在的持续性或复发性疾病的来源,在肾脏相关HPT群体中胸腺内甲状旁腺的概率为14.8%~45.3%。因此,部分外科医生在进行SPTX或TPTX+AT时将双侧经颈胸腺切除术作为标准疗法<sup>[26-27]</sup>。部分医生<sup>[28-29]</sup>选择在未找到同侧甲状旁腺时进行经颈胸腺切除术。因患者术后依靠胸腺内甲状旁腺组织来实现甲状旁腺功能,故在进行TPTX时不进行胸腺切除术。基于尽量避免再次手术的需求,建议对进行SPTX及TPTX+AT的患者同期进行经颈胸腺切除术(弱推荐,低质量证据)。

### 5.6 三种手术方式的对比

SPTX对比TPTX+AT: SPTX和TPTX+AT是目前SHPT最常用的两种手术方式。有Meta分析<sup>[30]</sup>将1 864例接受SPTX的患者与1 792例接受TPTX+AT的患者进行比较,发现其在症状改善率、放射学改变、术后低钙血症、持续性HPT、复发、再次手术以及复发时间方面效果类似。同样地,两种手术方式在术后生活质量和症状改善方面效果类似。但据Rothmund等<sup>[31]</sup>研究报道,接受SPTX患者的再手术率明显高于TPTX+AT(10.0% vs. 0.0%)。但接受TPTX+AT的患者其手术时间和住院时间明显长于接受SPTX的患者,其他如包括再入院率和病死率在内的30 d并发症发生率类似<sup>[17]</sup>。

TPTX对比TPTX+AT: 一项多中心随机对照试验<sup>[32]</sup>对比了TPTX+AT+胸腺切除术及TPTX两种手术方式。通过术后3年随访,两组在手术时间、出院后PTH值及血钙水平、出院时需要补充钙和维生素D的患者数量、远期病死率等方面均无差异,但接受TPTX的患者其持续性或复发率均低于TPTX+AT+胸腺切除术(1.9% vs. 4.1%; 0.0% vs. 8.3%)。有研究<sup>[33-34]</sup>发现进行TPTX+AT的患者其因

复发疾病而需要再次手术的比例高于单独进行TPTX的患者。

一项纳入26项研究共计5 063例患者的Meta分析<sup>[35]</sup>评估了3种手术方式后的疾病持续率及复发率,结果显示,最可能导致疾病复发和再次手术的手术方式是SPTX,其次是TPTX+AT及TPTX。3种术式中最可能导致术后甲状旁腺功能减退甲旁减的手术方式是TPTX,故该研究的作者推荐TPTX+AT可能是最“安全和有效”的手术方式。

基于上述证据,《指南》建议当术中能确认所有旁腺位置并旁腺都增大的时候,SPTX可能是首选的手术方式。但基于对持续疾病、复发疾病及术后低血钙风险的考虑,手术的选择方式应该由外科医生根据每例患者的情况进行选择(弱推荐,中等质量证据)。

## 6 术中PTH (intraoperative parathyroid hormone, ioPTH)检测在SHPT中的应用

因肾衰患者肾脏和肝脏对PTH及其片段的清除能力受损,故这一患者群体中PTH的衰减是不可预测的。目前有多项国内外研究<sup>[36-40]</sup>评估使用ioPTH检测来预测手术成功情况,由于不同研究使用不同的手术技术和术后治愈的标准,导致对其研究成果的一致化理解受到限制。手术需进行双侧颈部探查,有研究<sup>[41]</sup>认为在SHPT中使用ioPTH检测并不会影响手术决策。此外,虽ioPTH下降可以准确预测疾病治愈情况,但不能确定持续性HPT。《指南》认为在大多数情况下,SHPT术中使用ioPTH检测其限制可能大于好处(弱推荐,中等质量证据)。

## 7 术后治疗

骨饥饿(hungry bone syndrome, HBS)为术后PTH降低后成骨细胞对钙的摄取导致的持续性严重低钙血症,其定义为血清钙低于8.4 mg/dL或术后低钙持续时间>4 d。因术后低钙血症发生率高,《指南》推荐术后即刻开始常规监测血钙并口服和/或静脉补充骨化三醇和钙剂(强推荐,低质量证据)。

## 8 再次手术

### 8.1 复发或持续性HPT的定义

需要指出的,目前暂无统一标准的术后复发或持续性HPT的定义。目前被广泛接受的标准如下:  
(1)持续性HPT:在TPTX+AT术后PTH值>正常值上限;其他术式则为术后即刻PTH值>300 pg/mL,术后6个月内3次PTH>200 ng/L或PTH>240 pg/mL。  
(2)HPT复发:术后PTH达到正常(或目标值),6个月后增加至正常值上限3倍以上伴有碱性磷酸酶增加或3次PTH>200 ng/L或PTH>300 pg/mL或PTH持续>600 pg/mL。《指南》特别指出的是,仅血清PTH水平不足以诊断持续性或复发性HPT,需合并高血钙的存在方能做出准确诊断。

### 8.2 再次手术准则

与初次手术相比,再次手术的并发症更多,失败率更高,手术需要综合考虑PTH、钙、磷值。有研究认为PTH值应设定在500 pg/mL<sup>[42]</sup>和800 pg/mL<sup>[43]</sup>,也有研究<sup>[44]</sup>认为超过正常PTH上限值3倍以上联合3倍升高的钙水平,同时提出应该将症状和体征一起纳入再次手术的决定性因素。此外,影像学方面需要在2个或多个影像学检查中发现甲状旁腺存在<sup>[42, 45]</sup>,并且旁腺直径>0.5 cm,超声上发现其内血流增加<sup>[43]</sup>。所有考虑再次手术的患者均应为药物难治性SPHT<sup>[27, 43]</sup>(强推荐,中等质量证据)。

### 8.3 再次手术影像学检查及术前定位

与首次手术不同,因亢进的甲状旁腺组织可能出现的位置很多,术前定位是必须的。在甲旁亢持续的这类患者中,术前定位可以帮助外科医生明确额外的和异位的旁腺组织在颈部或纵隔的位置。在复发的这类患者中,外科医生则需要识别可能的增生残余腺体、额外腺体以及甲状旁腺病。而在接受过自体移植的这类患者中,外科医生还需要评估自体移植植物是否功能亢进。在需要再次手术的这类患者中,Sestamibi扫描的敏感度为71%~95.2%,阳性预测值为100%。与Sestamibi的高敏感度不同,可能由于再次手术异位旁腺尤其是纵隔旁腺的比例较高,故超声的敏感度较低,为50%~71.4%。有Meta分析<sup>[46]</sup>结果显示CT诊断甲状旁腺的阳性率<50%,磁共振诊断甲状旁腺阳性率为54%。综合考虑,认为超声结合Sestamibi扫描可能是目前再次手术术前定位金标准。在进行AT的

患者中，AT部位是最为常见的复发部位<sup>[29]</sup>。针对前臂移植物的复发定位可以选择超声、Sestamibi显像、CT或MRI。当移植位置在前臂，移植臂/非移植臂比值>1.5或2时，可通过抽血（Casanova test）确定复发部位。对于复发或持续性肾相关性HPT患者，术前定位是再次手术的关键所在，应该基于患者首次手术的情况以及当地专家的意见决定术前定位方式（强推荐，低质量证据）。

#### 8.4 SPTX术后再次手术

患者进行全身麻醉，建议使用喉返神经监测仪，切口可选择原切口或侧方入路；如果确定腺体在纵隔内，可进行开胸手术。进入颈部后，应先进行双侧探查，确定包括残余腺体、异位或多余腺体在内的所有剩余甲状旁腺组织。手术目的在不使患者出现甲状旁腺功能低下的情况下尽可能切除甲状旁腺组织。如果术中存在残留腺体血供问题，应立刻进行AT。因SPTX术后复发主要由初次手术后残留腺体所引起，有研究<sup>[43]</sup>报道SPTX再次手术时主要在胸腺及中央区发现增生的甲状旁腺组织，故在进行双侧颈部探查时应尤其关注中央区组织及胸腺组织。如果术前影像学显示甲状旁腺位于甲状腺内，则应进行甲状腺切除术。有病例报道SPTX术后复发可以由首次手术时旁腺组织播散种植于术腔所致<sup>[47]</sup>，该情况比较罕见，其特点是在包括胸锁乳突肌的创腔内多种种植，且具有一定的局部侵犯特点，其病理特点和甲状旁腺癌组织学特征有部分重叠<sup>[48]</sup>。如果术中确定为首次手术甲状旁腺组织播散而导致，则应进行整块切除，切除范围包括甲状腺腺叶、同侧中央区淋巴结清扫以及周围粘连的纤维组织，因病灶广泛播散，难以一次根治，有时需要多次手术<sup>[49]</sup>。

#### 8.5 TPTX+AT术后再次手术

如果亢进的旁腺组织同时来源于自体移植物和颈部/纵隔，建议先进行移植物切除，从而可能避免在颈部疤痕区再次手术。因旁腺组织可能嵌入周围的肌肉，故需要对周围的筋膜、肌肉和软组织进行整块切除。可应用冷冻切片证明甲状旁腺组织，并进行冷冻保存。由于自体移植物通常难以完全切除，约50%以上患者需要多次手术切除<sup>[50]</sup>。

#### 8.6 治愈的定义

与首次手术一样，对再次手术的治愈定义上

没有共识。《指南》认为对外科医生来说，术后正常或较低的PTH是其目标；而低于正常上限2倍或低于300 pg/mL均可接受。

《指南》作为美国内分泌外科医师学会首次发布的针对SHPT和THPT的指南，其对SHPT及THPT的定义、首次手术、再次手术指征进行了统一，对各种手术方式进行了详解，并规范了手术步骤，有利于外科医生对于SHPT及THPT的同质化治疗。但由于缺乏高质量的循证医学证据，《指南》中的意见大多为低或者中等证据，这提示在临床工作中也需要根据患者的个体特征来进行个性化治疗。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

#### 参考文献

- [1] Dream S, Kuo LE, Kuo JH, et al. The American association of endocrine surgeons guidelines for the definitive surgical management of secondary and tertiary renal hyperparathyroidism[J]. *Ann Surg*, 2022, 276(3): e141-176. doi: 10.1097/SLA.0000000000005522.
- [2] National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for bone metabolism and disease in chronic kidney disease[J]. *Am J Kidney Dis*, 2003, 42(4 Suppl 3): S1-S201.
- [3] DiseaseKidney: Improving Global Outcomes (KDIGO) 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, (113):S1-130. doi: 10.1038/ki.2009.188.
- [4] Fukagawa M, Yokoyama K, Koiwa F, et al. Clinical practice guideline for the management of chronic kidney disease-mineral and bone disorder[J]. *Ther Apher Dial*, 2013, 17(3):247-288. doi: 10.1111/1744-9987.12058.
- [5] 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.
- [6] Karipineni F, Sahli Z, Somervell H, et al. Are preoperative

- sestamibi scans useful for identifying ectopic parathyroid glands in patients with expected multigland parathyroid disease?[J]. *Surgery*, 2018, 163(1):35-41. doi: 10.1016/j.surg.2017.07.035.
- [7] Burmeister LA, Sandberg M, Carty SE, et al. Thyroid carcinoma found at parathyroidectomy: association with primary, secondary, and tertiary hyperparathyroidism[J]. *Cancer*, 1997, 79(8):1611-1616. doi: 10.1002/(sici)1097-0142(19970415)79:8<1611:aid-cnrc26>3.0.co;2-#.
- [8] Preda C, Branisteanu D, Armasu I, et al. Coexistent papillary thyroid carcinoma diagnosed in surgically treated patients for primary versus secondary hyperparathyroidism: same incidence, different characteristics[J]. *BMC Surg*, 2019, 19(1): 94. doi: 10.1186/s12893-019-0556-y.
- [9] Miki H, Oshimo K, Inoue H, et al. Thyroid carcinoma in patients with secondary hyperparathyroidism[J]. *J Surg Oncol*, 1992, 49(3): 168-171. doi: 10.1002/jso.2930490308.
- [10] Corneci M, Stanescu B, Trifanescu R, et al. Perioperative management difficulties in parathyroidectomy for primary versus secondary and tertiary hyperparathyroidism[J]. *Maedica (Bucur)*, 2012, 7(2):117-124.
- [11] Bahrainwala JZ, Gelfand SL, Shah A, et al. Preoperative risk assessment and management in adults receiving maintenance Dialysis and those with earlier stages of CKD[J]. *Am J Kidney Dis*, 2020, 75(2):245-255. doi: 10.1053/j.ajkd.2019.07.008.
- [12] Zhang H, Schaubel DE, Kalbfleisch JD, et al. Dialysis outcomes and analysis of practice patterns suggests the Dialysis schedule affects day-of-week mortality[J]. *Kidney Int*, 2012, 81(11): 1108-1115. doi: 10.1038/ki.2011.481.
- [13] Xi QP, Xie XS, Zhang L, et al. Impact of different levels of iPTH on all-cause mortality in Dialysis patients with secondary hyperparathyroidism after parathyroidectomy[J]. *Biomed Res Int*, 2017, 2017:6934706. doi: 10.1155/2017/6934706.
- [14] Puccini M, Carpi A, Cupisti A, et al. Total parathyroidectomy without autotransplantation for the treatment of secondary hyperparathyroidism associated with chronic kidney disease: clinical and laboratory long-term follow-up[J]. *Biomedicine Pharmacother*, 2010, 64(5): 359-362. doi: 10.1016/j.biopha.2009.06.006.
- [15] Xu D, Yin Y, Hou L, et al. Surgical management of secondary hyperparathyroidism: how to effectively reduce recurrence at the time of primary surgery[J]. *J Endocrinol Invest*, 2016, 39(5):509-514. doi: 10.1007/s40618-015-0410-8.
- [16] Stanbury SW, Lumb GA, Nicholson WF. Elective subtotal parathyroidectomy for renal hyperparathyroidism[J]. *Lancet*, 1960, 275(7128):793-798. doi: 10.1016/S0140-6736(60)90678-4.
- [17] Lou I, Schneider DF, Levenson G, et al. Parathyroidectomy is underused in patients with tertiary hyperparathyroidism after renal transplantation[J]. *Surgery*, 2016, 159(1):172-179. doi: 10.1016/j.surg.2015.08.039.
- [18] Anderson K Jr, Ruel E, Adam MA, et al. Subtotal vs. total parathyroidectomy with autotransplantation for patients with renal hyperparathyroidism have similar outcomes[J]. *Am J Surg*, 2017, 214(5):914-919. doi: 10.1016/j.amjsurg.2017.07.018.
- [19] Ogg CS. Total parathyroidectomy in treatment of secondary (renal) hyperparathyroidism[J]. *Br Med J*, 1967, 4(5575): 331-334. doi: 10.1136/bmj.4.5575.331.
- [20] Coulston JE, Egan R, Willis E, et al. Total parathyroidectomy without autotransplantation for renal hyperparathyroidism[J]. *Br J Surg*, 2010, 97(11):1674-1679. doi: 10.1002/bjs.7192.
- [21] Saunders RN, Karoo R, Metcalfe MS, et al. Four gland parathyroidectomy without reimplantation in patients with chronic renal failure[J]. *Postgrad Med J*, 2005, 81(954): 255-258. doi: 10.1136/pgmj.2004.026450.
- [22] Drakopoulos S, Koukoulaki M, Apostolou T, et al. Total parathyroidectomy without autotransplantation in dialysis patients and renal transplant recipients, long-term follow-up evaluation[J]. *Am J Surg*, 2009, 198(2): 178-183. doi: 10.1016/j.amjsurg.2008.08.017.
- [23] 余慧, 张森, 郝丽, 等. 甲状旁腺切除术用于难治性肾性继发性甲状旁腺功能亢进的安全性及近远期疗效[J]. *中国普通外科杂志*, 2020, 29(5):581-588. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2020.05.009.
- Yu H, Zhang S, Hao L, et al. Safety and short-and long-term efficacy of parathyroidectomy for refractory renal secondary hyperparathyroidism[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2020, 29(5):581-588. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2020.05.009.
- [24] 刘文, 李仁喜, 曹南林. 慢性肾功能衰竭继发性甲状旁腺功能亢进外科治疗临床分析[J]. *中国普通外科杂志*, 2020, 29(11):1404-1409. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.11.016.
- Liu W, Li RX, Cao NL. Clinical analysis of surgical treatment for hyperparathyroidism secondary to chronic renal failure[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2020, 29(11):1404-1409. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2020.11.016.
- [25] 杨昱, 沈世凯, 张健. 甲状旁腺全切除自体前臂移植术治疗肾功能不全继发性甲状旁腺功能亢进[J]. *中国普通外科杂志*, 2016, 25(5):643-647. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2016.05.003.
- Yang Y, Shen SK, Zhang J. Efficacy of total parathyroidectomy with forearm autograft for hyperparathyroidism secondary to chronic renal failure[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2016, 25(5): 643-647. doi: 10.3978/j.issn.1005-6947.2016.05.003.
- [26] Dotzenrath C, Cupisti K, Goretzki E, et al. Operative treatment of renal autonomous hyperparathyroidism: cause of persistent or recurrent disease in 304 patients[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2003,

- 387(9/10):348-354. doi: 10.1007/s00423-002-0322-x.
- [27] 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.
- [28] Triponez F, Clark OH, Vanrenthegem Y, et al. Surgical treatment of persistent hyperparathyroidism after renal transplantation[J]. *Ann Surg*, 2008, 248(1): 18-30. doi: 10.1097/sla.0b013e3181728a2d.
- [29] Steffen L, Moffa G, Müller PC, et al. Secondary hyperparathyroidism: recurrence after total parathyroidectomy with autotransplantation[J]. *Swiss Med Wkly*, 2019, 149: w20160. doi: 10.4414/smw.2019.20160.
- [30] Yuan QQ, Liao YQ, Zhou R, et al. Subtotal parathyroidectomy versus total parathyroidectomy with autotransplantation for secondary hyperparathyroidism: an updated systematic review and meta-analysis[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2019, 404(6): 669-679. doi: 10.1007/s00423-019-01809-7.
- [31] Rothmund M, Wagner PK, Scharck C. Subtotal parathyroidectomy versus total parathyroidectomy and autotransplantation in secondary hyperparathyroidism: a randomized trial[J]. *World J Surg*, 1991, 15(6):745-750. doi: 10.1007/BF01665309.
- [32] 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.
- [33] Liu ME, Qiu NC, Zha SL, et al. To assess the effects of parathyroidectomy (TPTX versus TPTX+AT) for Secondary Hyperparathyroidism in chronic renal failure: a Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *Int J Surg*, 2017, 44:353-362. doi: 10.1016/j.ijssu.2017.06.029.
- [34] Jia XY, Wang R, Zhang CY, et al. Long-term outcomes of total parathyroidectomy with or without autoimplantation for hyperparathyroidism in chronic kidney disease: a Meta-analysis[J]. *Ther Apher Dial*, 2015, 19(5): 477-485. doi: 10.1111/1744-9987.12310.
- [35] Hou JZ, Shan HJ, Zhang YC, et al. Network meta-analysis of surgical treatment for secondary hyperparathyroidism[J]. *Am J Otolaryngol*, 2020, 41(2): 102370. doi: 10.1016/j.amjoto.2019.102370.
- [36] Freriks K, Hermus AR, de Sévaux RG, et al. Usefulness of intraoperative parathyroid hormone measurements in patients with renal hyperparathyroidism[J]. *Head Neck*, 2010, 32(10): 1328-1335. doi: 10.1002/hed.21328.
- [37] Hiramitsu T, Tominaga Y, Okada M, et al. A retrospective study of the impact of intraoperative intact parathyroid hormone monitoring during total parathyroidectomy for secondary hyperparathyroidism: STARD study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(29): e1213. doi: 10.1097/MD.0000000000001213.
- [38] Nascimento CPDJ, Brescia MDG, Custódio MR, et al. Early postoperative parathormone sampling and prognosis after total parathyroidectomy in secondary hyperparathyroidism[J]. *J Bras Nefrol*, 2017, 39(2):135-140. doi: 10.5935/0101-2800.20170021.
- [39] Seehofer D, Rayes N, Klupp J, et al. Predictive value of intact parathyroid hormone measurement during surgery for renal hyperparathyroidism[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2005, 390(3): 222-229. doi: 10.1007/s00423-005-0541-z.
- [40] 刘新杰, 严文辉, 麦沛成, 等. 甲状旁腺激素测定在继发性甲状旁腺功能亢进手术中的临床应用[J]. *中国普通外科杂志*, 2009, 18(5):477-480. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2009.05.011.
- Liu XJ, Yan WH, Mai PC, et al. Clinical application of intraoperative parathyroid hormone assay during parathyroidectomy for secondary hyperparathyroidism[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2009, 18(5): 477-480. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2009.05.011.
- [41] Pitt SC, Panneerselvan R, Chen H, et al. Secondary and tertiary hyperparathyroidism: the utility of ioPTH monitoring[J]. *World J Surg*, 2010, 34(6):1343-1349. doi: 10.1007/s00268-010-0575-4.
- [42] Hibi Y, Tominaga Y, Sato T, et al. Reoperation for renal hyperparathyroidism[J]. *World J Surg*, 2002, 26(10): 1301-1307. doi: 10.1007/s00268-002-6731-8.
- [43] Zhu L, Cheng F, Zhu X, et al. Safety and effectiveness of reoperation for persistent or recurrent drug refractory secondary hyperparathyroidism[J]. *Gland Surg*, 2020, 9(2): 401-408. doi: 10.21037/gs-20-391.
- [44] Agha A, Loss M, Schlitt HJ, et al. Recurrence of secondary hyperparathyroidism in patients after total parathyroidectomy with autotransplantation: technical and therapeutic aspects[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2012, 269(5): 1519-1525. doi: 10.1007/s00405-011-1776-7.
- [45] Chou FF, Lee CH, Chen HY, et al. Persistent and recurrent hyperparathyroidism after total parathyroidectomy with autotransplantation[J]. *Ann Surg*, 2002, 235(1): 99-104. doi: 10.1097/00000658-200201000-00013.
- [46] Seehofer D, Steinmüller T, Rayes N, et al. Parathyroid hormone venous sampling before reoperative surgery in renal hyperparathyroidism: comparison with noninvasive localization procedures and review of the literature[J]. *Arch Surg*, 2004, 139(12):1331-1338. doi: 10.1001/archsurg.139.12.1331.
- [47] Yang J, Zhang J, Liu NH, et al. Persistent secondary hyperparathyroidism caused by parathyromatosis and

supernumerary parathyroid glands in a patient on haemodialysis[J]. BMC Nephrol, 2020, 21(1): 257. doi: 10.1186/s12882-020-01917-3.

[48] Schulte JJ, Pease G, Taxy JB, et al. Distinguishing parathyromatosis, atypical parathyroid adenomas, and parathyroid carcinomas utilizing histologic and clinical features[J]. Head Neck Pathol, 2021, 15(3):727-736. doi: 10.1007/s12105-020-01281-6.

[49] Hacıyanlı M, Karaislı S, Gucek Hacıyanlı S, et al. Parathyromatosis: a very rare cause of recurrent primary hyperparathyroidism-case report and review of the literature[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2019, 101(8): e178-183. doi: 10.1308/rcsann.2019.0105.

[50] Melck AL, Carty SE, Seethala RR, et al. Recurrent hyperparathyroidism and forearm parathyromatosis after total

parathyroidectomy[J]. Surgery, 2010, 148(4): 867-873. doi: 10.1016/j.surg.2010.07.037.

( 本文编辑 姜晖 )

本文引用格式:余键涛,夏发达,戴斌,等. 2022 版美国内分泌外科医师协会《继发性及三发性甲状旁腺功能亢进症确定性外科治疗指南》外科部分解读[J]. 中国普通外科杂志, 2022, 31(11):1405-1413. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.11.001

Cite this article as: She JT, Xia FD, Dai B, et al. Interpretation of the surgery section of the American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for the Definitive Surgical Management of Secondary and Tertiary Renal Hyperparathyroidism (2022) [J]. Chin J Gen Surg, 2022, 31(11):1405-1413. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2022.11.001

## 欢迎订阅《中国普通外科杂志》

《中国普通外科杂志》是国内外公开发行的国家级期刊[ISSN 1005-6947 (Print) /ISSN 2096-9252 (Online) /CN 43-1213/R], 面向广大从事临床、教学、科研的普外及相关领域工作者, 以实用性为主, 及时报道普通外科领域的新进展、新观点、新技术、新成果、实用性临床研究及临床经验, 是国内普外学科的权威刊物之一。办刊宗旨是: 传递学术信息, 加强相互交流; 提高学术水平, 促进学科发展; 注重临床研究, 服务临床实践。

本刊由中华人民共和国教育部主管, 中南大学、中南大学湘雅医院主办。主编中南大学湘雅医院王志明教授, 顾问由中国科学院及工程院院士汤钊猷、吴咸中、汪忠镐、郑树森、黎介寿、赵玉沛、夏家辉等多位国内外著名普通外科专家担任, 编辑委员会由百余名国内外普通外科资深专家学者和三百余名中青年编委组成。开设栏目有指南与共识、述评、专题研究、基础研究、临床研究、简要论著、临床报道、文献综述、误诊误治与分析、手术经验与技巧、国内外学术动态、病案报告。本刊已被多个国内外重要检索系统和大型数据库收录, 如: 美国化学文摘(CA)、俄罗斯文摘(AJ)、荷兰《文摘与引文索引》(Scopus)收录、日本科学技术振兴集团(中国)数据库(JSTChina)、中国科学引文数据库(CSCD)、中文核心期刊要目总览(中文核心期刊)、中国科技论文与引文数据库(中国科技论文统计源期刊)、中国核心学术期刊(RCCSE)、中国学术期刊(光盘版)、中国学术期刊综合评价数据库(CAJCED)、中国期刊网全文数据库(CNKI)、中文科技期刊数据库、中文科技资料目录(医药卫生)、中文生物医学期刊文献数据库(CMCC)、万方数据-数字化期刊群、中国学术期刊影响因子年报统计源期刊、中国生物医学文献检索系统(CBM-disc 光盘版、网络版)等。期刊总被引频次、影响因子及综合评分已稳居同类期刊前列。在科技期刊评优评奖活动中多次获奖; 继 2017 年 10 月获“第 4 届中国精品科技期刊”之后, 2020 年 12 月再次入选“第 5 届中国精品科技期刊”; 入选《世界期刊影响力指数(WJCI)报告》(2019、2020 版), 2020 年入选中国科协我国高质量科技期刊(临床医学)分级目录。多次获奖后又被评为“2020 年度中国高校百佳科技期刊”, 2021 年获湖南省委宣传部、湖南省科技厅“培育世界一流湘版科技期刊建设工程项目(梯队期刊)”资助, 标志着《中国普通外科杂志》学术水平和杂志影响力均处于我国科技期刊的第一方阵。

本刊已全面采用远程投稿、审稿、采编系统, 出版周期短, 时效性强。欢迎订阅、赐稿。

《中国普通外科杂志》为月刊, 国际标准开本(A4 幅面), 每期 140 页, 每月 25 日出版。内芯采用彩色印刷, 封面美观大方。定价 30.0 元/册, 全年 360 元。国内邮发代号: 42-121; 国际代码: M-6436。编辑部可办理邮购。

本刊编辑部全体人员, 向长期以来关心、支持、订阅本刊的广大作者、读者致以诚挚的谢意!

编辑部地址: 湖南省长沙市湘雅路 87 号(湘雅医院内) 邮政编码: 410008

电话(传真): 0731-84327400 网址: <http://www.zpwz.net>

Email: [pw84327400@vip.126.com](mailto:pw84327400@vip.126.com)

中国普通外科杂志编辑部