

腔镜下吲哚菁绿荧光定位下甲状旁腺全切除术联合或不联合自体移植治疗继发性甲状旁腺功能亢进的疗效比较*

李文奇 马晓飞 张雅男^① 蔡晓菲 杨铁健 雷林瑜 张俊杰**

(郑州人民医院普外科, 郑州 450003)

【摘要】 目的 探讨腔镜下吲哚菁绿荧光定位下甲状旁腺全切除术联合或不联合自体移植治疗继发性甲状旁腺功能亢进的临床效果。**方法** 回顾分析我院 2019 年 1 月~2020 年 9 月 42 例因继发性甲状旁腺功能亢进行腔镜下吲哚菁绿荧光定位下甲状旁腺全切除术联合或不联合自体移植的临床资料,根据患者有无肾移植意愿分为腔镜下甲状旁腺全切组($n=20$)和腔镜下甲状旁腺全切+自体移植组($n=22$),比较 2 组患者术后临床症状缓解情况、围手术期并发症及血钙、血磷、甲状旁腺激素(parathyroid hormone, PTH)的变化情况。**结果** 42 例均在腔镜下完成手术,围手术期无死亡。2 组患者麻醉清醒后均诉骨痛及皮肤瘙痒完全缓解。腔镜下甲状旁腺全切组手术时间明显短于腔镜下甲状旁腺全切+自体移植组[(228.2±40.3) min vs. (268.0±48.2) min, $t=-2.892$, $P=0.006$],住院时间明显长于腔镜下甲状旁腺全切+自体移植组[(18.2±1.6) min vs. (11.8±2.9) min, $t=8.985$, $P=0.000$]。2 组出血量、术后声音嘶哑发生率无统计学差异($P>0.05$)。随访期内,腔镜下甲状旁腺全切+自体移植组术后 2 例 PTH 升高超过术前水平,且再次出现骨痛及皮肤瘙痒症状,腔镜下甲状旁腺全切组未见复发。血钙组间、时间及组别与时间的交互作用均无统计学差异($P>0.05$)。血磷组间无统计学差异($P>0.05$),不同时间点有统计学差异($P<0.05$),但组别与时间无交互作用($P>0.05$)。PTH 组别与时间无交互作用($P>0.05$),但组间、时间差异有显著性($P<0.05$),腔镜下甲状旁腺全切术+自体移植组 PTH 明显高于腔镜下甲状旁腺全切术组($P<0.05$),且 2 组 PTH 术后 1、6 个月明显高于术后 2 周($P<0.05$)。**结论** 腔镜下甲状旁腺全切除术联合或不联合自体移植治疗药物控制欠佳的难治性继发性甲状旁腺功能亢进安全、有效,腔镜下甲状旁腺全切除术复发率更低,甲状旁腺水平更低,且手术时间更短。

【关键词】 继发性甲状旁腺功能亢进; 腔镜下甲状旁腺全切除术; 自体移植术; 甲状旁腺

文献标识: A 文章编号: 1009-6604(2021)10-0894-05

doi: 10.3969/j.issn.1009-6604.2021.10.007

Comparison of Curative Effects of Total Parathyroidectomy With or Without Autotransplantation Under Indocyanine Green Fluorescence Positioning in Laparoscopic Treatment of Secondary Hyperparathyroidism

Li Wenqi*, Ma Xiaofei*, Zhang Yanan, et al. * Department of General Surgery, Zhengzhou People's Hospital, Zhengzhou 450003, China

Corresponding author: Zhang Junjie, E-mail: zjjssy19631220@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical effects of laparoscopic total parathyroidectomy with or without autotransplantation under indocyanine green fluorescence positioning in the treatment of secondary hyperparathyroidism. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 42 cases of secondary hyperparathyroidism who undergoing laparoscopic indocyanine green fluorescence localization total parathyroidectomy with or without autologous transplantation in our hospital from January 2019 to September 2020. According to the willingness of renal transplantation, the patients were divided into 20 cases of laparoscopic total parathyroidectomy group and 22 cases of laparoscopic total parathyroidectomy + autotransplantation group. The postoperative clinical symptom relief, perioperative complications, and changes in blood calcium, blood phosphorus, and parathyroid hormone (PTH) were

* 基金项目: 2018 年度河南省医学科技攻关计划联合共建项目(2018020827)

** 通讯作者, E-mail: zjjssy19631220@163.com

① 心血管内科

compared between the two groups. **Results** All the 42 cases completed the operation under laparoscopy, and there was no death during the perioperative period. Both groups of patients complained of complete relief of bone pain and skin itching after waking up from anesthesia. The operation time of patients in the laparoscopic total parathyroidectomy group was significantly shorter than that in the laparoscopic total parathyroidectomy + autotransplantation group [(228.2 ± 40.3) min vs. (268.0 ± 48.2) , $t = -2.892$, $P = 0.006$]. The hospital stay was significantly longer in the laparoscopic total parathyroidectomy group than that in the laparoscopic total parathyroidectomy + autotransplantation group [(18.2 ± 1.6) d vs. (11.8 ± 2.9) d, $t = 8.985$, $P = 0.000$]. There were no statistical differences in the amount of bleeding, postoperative bone pain and skin itching, and postoperative hoarseness between the two groups ($P > 0.05$). During the follow-up period, 2 patients in the laparoscopic total parathyroidectomy + autotransplantation group had increased PTH higher than the preoperative level, and recurred symptoms of bone pain and skin pruritus. There was no recurrence in the laparoscopic total parathyroidectomy group. There were no statistically significant differences in blood calcium between groups, time, and the interaction between groups and time ($P > 0.05$). There was no statistical difference in blood phosphorus between the two groups ($P > 0.05$), and there was a statistical difference in different time points ($P < 0.05$), but there was no interaction between groups and time ($P > 0.05$). There was no interaction in PTH between groups and time ($P > 0.05$), but the differences between groups and time were statistically different ($P < 0.05$). The PTH in the laparoscopic total parathyroidectomy + autotransplantation group was significantly higher than that in the laparoscopic total parathyroidectomy group ($P < 0.05$), and the PTH in both groups was significantly higher at 1 month and 6 months than 2 weeks after surgery ($P < 0.05$). **Conclusions** Laparoscopic total parathyroidectomy with or without autologous transplantation is safe and effective for refractory secondary hyperparathyroidism with poor drug control. The laparoscopic total parathyroidectomy has lower recurrence rate, lower PTH level, and shorter operation time.

【Key Words】 Secondary hyperparathyroidism; Laparoscopic total parathyroidectomy; Autotransplantation; Parathyroid

继发性甲状旁腺功能亢进是以甲状旁腺激素 (parathyroid hormone, PTH) 异常分泌增多为主要表现的终末期肾病患者的常见并发症^[1]。持续的高 PTH 对骨骼系统、神经系统、心血管系统造成巨大危害。症状较轻的患者经过限制饮食、药物治疗能够控制症状。拟钙剂西那卡塞因费用昂贵,造成国内长期透析并发甲状旁腺功能亢进患者沉重的经济负担^[2,3]。目前,国内针对药物控制欠佳的难治性继发性甲旁亢患者多采用手术切除。甲状旁腺全切除术联合自体移植既能缓解症状,又能减少术后低钙血症及甲状旁腺功能减退发生率。然而甲状旁腺全切除术随着随访时间延长,没有观察到难治性低钙血症及无动力性骨病的发生,且该术式术后复发率较低。故国内目前主要推荐甲状旁腺全切除术和甲状旁腺全切除术联合自体移植 2 种术式^[4]。随着技术进步,越来越多的文献报道腔镜下甲状旁腺的微创外科治疗^[5,6]。本文回顾性分析我院 2019 年 1 月~2020 年 9 月 42 例因继发性甲状旁腺功能亢进行腔镜下甲状旁腺切除全切除术联合或不联合自体移植术的临床资料,比较 2 种术式的临床效果及并发症发生情况。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本研究通过郑州人民医院伦理委员会批准(批

文号:20180010),所有患者及家属术前签署知情同意书。本研究 42 例,男 15 例,女 27 例。年龄 30~69 岁, (42.6 ± 9.4) 岁。透析时间 3~9 年, (6.0 ± 1.6) 年。42 例均有骨痛、皮肤瘙痒伴生活质量下降。无肾移植意愿者行腔镜下甲状旁腺全切除术(腔镜下甲状旁腺全切除术组, $n = 20$),有肾移植意愿者行腔镜下甲状旁腺全切除术+自体移植(腔镜下甲状旁腺全切除术+自体移植组, $n = 22$)。腔镜下甲状旁腺全切除术组包括慢性肾小球肾炎慢性肾衰竭 8 例,不明原因慢性肾衰竭 12 例,均规律行血液透析,透析时间 3~8 年,3 例伴胸骨及脊柱畸形。腔镜下甲状旁腺全切除术+自体移植组包括慢性肾小球肾炎慢性肾衰竭 8 例,不明原因慢性肾衰竭 14 例,均规律行血液透析,透析时间 3~9 年,1 例伴胸骨及脊柱畸形。2 组患者 PTH 均持续 > 800 pg/ml 且内科保守治疗难以纠正,术前均行颈部高频超声及^{99m}Tc-甲氧基异丁基异腈(^{99m}Tc-MIBI)双时相平面显像检查,至少有 1 枚甲状旁腺直径 > 10 mm。2 组患者一般资料比较差异无显著性($P > 0.05$),有可比性,见表 1。

病例选择标准^[7]:①慢性肾衰竭血液透析过程中发生心脑血管、皮肤等进行性异位钙化,症状严重降低生活质量;②高钙血症或高磷血症内科治疗无效;③PTH 持续 > 800 pg/ml;④B 超检出最少 1 枚增大的甲状旁腺(直径 > 10 mm 或体积 > 300 mm³)

或^{99m}Tc - MIBI 显示高密度浓缩影。排除标准:心肺功能不能耐受手术;甲状腺功能亢进;对碘过敏;既往胸部疾病不能行腔镜入路手术。

表 1 2 组一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	年龄(岁)	性别		透析时长(年)	血钙(mmol/L)	血磷(mmol/L)	血 PTH(pg/mL)	血肌酐(μmol/L)
		男	女					
腔镜下甲状旁腺全切术组(<i>n</i> = 20)	43.1 ± 8.2	6	14	5.6 ± 1.5	2.66 ± 0.12	1.35 ± 0.14	1988.3 ± 401.2	838.1 ± 233.8
腔镜下甲状旁腺全切术 + 自体移植组(<i>n</i> = 22)	42.3 ± 10.5	9	13	6.4 ± 1.7	2.64 ± 0.21	1.34 ± 0.16	1992.2 ± 381.3	798.1 ± 333.8
<i>t</i> (χ^2) 值	<i>t</i> = 0.266	χ^2 = 0.543		<i>t</i> = -1.633	<i>t</i> = -0.398	<i>t</i> = -0.255	<i>t</i> = -0.033	<i>t</i> = 0.452
<i>P</i> 值	0.792	0.461		0.110	0.693	0.800	0.974	0.654

1.2 方法

1.2.1 手术设备、器械 DPM - III - 01 荧光腹腔镜系统(珠海市迪谱医疗科技有限公司,批文号:粤械注准 20202060018)。

1.2.2 吡啶菁绿皮试 术前 1 天皮试,将 25 mg 注射用吡啶菁绿(丹东医创药业有限责任公司,批文号:国药准字 H20055881)溶解于 10 ml 灭菌注射用水,取 0.1 ml 于前臂皮试,10 min 后皮试部位有隆起,出现红晕、硬块、瘙痒,即为阳性。

1.2.3 手术方法 手术均由同一主刀医师完成。

1.2.3.1 吡啶菁绿引导腔镜下甲状旁腺切除术^[8,9] 气管插管全身麻醉。平卧大字体位,肩部垫高。胸前皮下注射 1:200 000 肾上腺素生理盐水,在双侧乳腺上缘连线中点胸骨偏右 1~2 cm 做 1 cm 切口,甲状腺穿刺棒在皮下深筋膜层做皮下隧道行胸前初步分离,置入 10 mm 30°腹腔镜,CO₂ 压力 6~8 mm Hg,左右侧乳腺腺体上缘分别做 5 mm 切口。超声刀分离皮下,上至甲状软骨水平,左右至胸锁乳突肌外侧缘,建立操作空间。4-0 可吸收线侧方牵引颈前肌群,暴露右侧甲状腺及峡部。将甲状腺向内侧牵拉,暴露并探查喉返神经,分别在喉返神经内侧、甲状腺背侧、胸骨舌叶处寻找下极疑似甲状旁腺。将 25 mg 吡啶菁绿溶解于 10 ml 灭菌注射用水,取 2.5 ml 于外周静脉快速推注,使用荧光腹腔镜系统激发荧光,根据荧光显像区确定甲状旁腺位置,超声刀完整切除。向内上轻推甲状腺右侧叶,在甲状腺上极甲状软骨角处寻找上极疑似甲状旁腺,取上述吡啶菁绿溶液 2.5 ml 静脉推注,根据荧光显像区确定甲状旁腺位置,用超声刀完整切除。同法处理左侧上、下甲状旁腺。分别将双侧上、下极甲状旁腺送快速冰冻病理,确定是否为甲状旁腺组织,是否合并肿瘤。腔镜下甲状旁腺全切 + 自体移植组将确认后的

甲状旁腺组织取质地及外形接近正常的腺体保存至冰盐水中供后续自体移植使用。术中完全切除甲状旁腺后 20 min 监测 PTH 下降幅度超过术前 80% 达到手术治疗目的^[10],否则需要继续探查及切除异位甲状旁腺。3-0 可吸收线缝合颈前肌群,甲状腺窝及中间隧道处留置橡胶引流管各 1 根,分别从右乳晕切口及正中切口引出,接负压吸引球缝合固定。

1.2.3.2 吡啶菁绿引导腔镜下甲状旁腺全切 + 自体移植 腔镜下甲状旁腺全切术同上。选取前臂桡侧无动静脉瘘处,取 4 个 2 mm 切口,间距 1 cm,平行于肢体纵轴,将甲状旁腺腺体切割至 1 mm³ 4 枚移植入皮下后缝合。

1.2.4 术后处理 术后返回病房即开始静脉补钙,术后第 1 天进食半流质饮食,联合口服补钙,并开始规律透析。术后监测电解质及 PTH 变化,观察有无饮水呛咳、声音嘶哑、呼吸困难等情况。

1.3 观察指标

手术时间(麻醉后切皮到全部手术操作结束)、出血量(术中使用小干纱布估计出血量,术中每次使用 1/4 块干纱布,1/4 块干纱布被血完全渗透出血量计为 2 ml)、住院时间(出院标准:患者口服钙片能满足机体补钙需求,停用静脉补钙后 2 d 复查电解质钙不下降即达到出院标准);术后骨痛、皮肤瘙痒症状缓解情况;术后 2 周、术后 1 个月、术后 6 个月血钙、血磷及 PTH 变化情况;术后并发症(低钙血症诊断标准^[11]:血清蛋白浓度正常时,血清钙 < 2.11 mmol/L;血清白蛋白浓度低于正常时需要校正:血清白蛋白浓度每降低 10 g/L,血清钙降低 0.2 mmol/L)。随访 6 个月内复发情况(复发为患者术后 PTH 值超过术前水平)。

1.4 统计学处理

采用 SPSS20.0 统计软件处理数据。正态分布

的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验或重复测量的方差分析;计数资料采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2 组均完成手术,无围手术期死亡。术后 2 组患者均出现低钙血症,给予积极静脉补钙、口服补钙及骨化醇应用后恢复。颈部引流管均在术后 3 d 内拔除;术后均无饮水呛咳、出血、二次手术等并发症;

术后患者甲状腺功能均未受到影响。腔镜下甲状腺全切术组手术时间明显短于腔镜下甲状腺全切术 + 自体移植组,住院时间明显长于腔镜下甲状腺全切 + 自体移植组 ($P < 0.05$)。2 组出血量、术后声音嘶哑发生率无统计学差异 ($P > 0.05$)。2 组患者术后骨痛及皮肤瘙痒均完全缓解。随访半年内,腔镜下甲状腺全切术组均无复发,腔镜下甲状腺全切 + 自体移植组 2 例 (9.1%) PTH 升高,高于术前水平,且再次出现骨痛及皮肤瘙痒症状将移植植物取出。

表 2 2 组患者围术期情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

类别	手术时间 (min)	出血量 (ml)	住院时间 (d)	术后声音嘶哑	复发
腔镜下甲状腺全切术组 ($n = 20$)	228.2 \pm 40.3	15.2 \pm 3.3	18.2 \pm 1.6	2	0
腔镜下甲状腺全切术 + 自体移植组 ($n = 22$)	268.0 \pm 48.2	15.2 \pm 6.8	11.8 \pm 2.9	2	2
$t(\chi^2)$ 值	$t = -2.892$	$t = 0.011$	$t = 8.985$	$\chi^2 = 0.000$	
P 值	0.006	0.991	0.000	1.000	0.489 *

* Fisher 精确检验

术后血钙组间、时间和组别与时间的交互作用均无统计学差异 ($P > 0.05$)。术后血磷组间无统计学差异 ($P > 0.05$),不同时间点有统计学差异 ($P < 0.05$),但组别与时间无交互作用 ($P > 0.05$)。术后 PTH 组别与时间无交互作用 ($P > 0.05$),但组间、时

间差异有显著性 ($P < 0.05$),腔镜下甲状腺全切术 + 自体移植组 PTH 明显高于腔镜下甲状腺全切术组 ($P < 0.05$),且 2 组术后 1、6 个月明显高于术后 2 周 (均 $P = 0.000$)。

表 3 2 组患者围手术期 PTH、血钙、血磷的比较 ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	术后 2 周①	术后 1 个月②	术后 6 个月③
血钙 (mmol/L)	腔镜下甲状腺全切术组 ($n = 20$)	2.17 \pm 0.19	2.09 \pm 0.32	2.25 \pm 0.23
	腔镜下甲状腺全切术 + 自体移植组 ($n = 22$)	2.14 \pm 0.17	2.14 \pm 0.42	2.21 \pm 0.25
	F, P 值	$F_a = 0.013, P_a = 0.908; F_b = 1.524, P_b = 0.231; F_c = 0.268, P_c = 0.776$		
血磷 (mmol/L)	腔镜下甲状腺全切术组 ($n = 20$)	1.29 \pm 0.17	1.16 \pm 0.13	1.14 \pm 0.27
	腔镜下甲状腺全切术 + 自体移植组 ($n = 22$)	1.22 \pm 0.15	1.15 \pm 0.14	1.19 \pm 0.25
	F, P 值	$F_a = 0.084, P_a = 0.773; F_b = 3.140, P_b = 0.049; F_c = 0.856, P_c = 0.429$		
PTH (pg/ml)	腔镜下甲状腺全切术组 ($n = 20$)	20.2 \pm 8.4	59.0 \pm 11.5	103.3 \pm 20.8
	腔镜下甲状腺全切术 + 自体移植组 ($n = 22$)	67.1 \pm 12.4	109.2 \pm 20.2	147.0 \pm 40.8
	F, P 值	$F_a = 134.113, P_a = 0.000; F_b = 137.258, P_b = 0.000; F_c = 0.239, P_c = 0.789$		

a 表示组间, b 表示时间, c 表示组别与时间的交互作用

不同时间点比较:血磷 $P_{1-2} = 0.024, P_{1-3} = 0.230, P_{2-3} = 1.000$; PTH 均 $P = 0.000$

3 讨论

目前,国内对药物控制欠佳的难治性继发性甲状腺功能亢进患者采取的手术方式主要有 3 种:甲状腺次全切除术、甲状腺全切除术 + 自体移植术、甲状腺全切除术^[10,12]。甲状腺次全切除术因术后复发率高且再次手术困难已经不被采用;甲状腺全切除术 + 自体移植术既可以缓解临床症

状,又可以降低术后持续性低钙血症和甲状腺功能低下,如果复发可在局麻下方便地取出移植植物,甲状腺全切除术因比甲状腺全切除术 + 自体移植术更低的复发率越来越受到重视。目前,多数研究^[13-16]推荐甲状腺全切除术及甲状腺全切除术 + 自体移植术作为继发性甲状腺功能亢进的首选术式。本研究显示腔镜下甲状腺全切除术组手术时间明显短于腔镜下甲状腺全切除术 + 自体移

植组,因为腔镜下甲状旁腺全切除术 + 自体移植术组后续需要进行自体移植。2 组患者临床症状缓解情况、出血量、喉返神经损伤、术后低钙血症等并发症差异无统计学意义 ($P > 0.05$),与 Li 等^[14] meta 分析开放甲状旁腺全切除术与甲状旁腺全切除术 + 自体移植术手术并发生发生率无统计学差异一致。腔镜下甲状旁腺全切除术组住院时间明显长于腔镜下甲状旁腺全切除术 + 自体移植组,因为腔镜下甲状旁腺全切除术组低钙血症持续时间较长,口服补钙难以纠正,需要联合更长时间的静脉补钙。随访期内腔镜下甲状旁腺全切除术 + 自体移植术组后 2 例 PTH 升高,高于术前水平,骨痛及皮肤瘙痒症状加重,将移植植物取出,腔镜下甲状旁腺全切除术组未见复发。2 组间术后 2 周与术后 1、2 个月血钙无统计学差异 ($P > 0.05$)。腔镜下甲状旁腺全切除术 + 自体移植组 PTH 明显高于腔镜下甲状旁腺全切除术组 ($P < 0.05$),且 2 组术后 1、6 个月明显高于术后 2 周 ($P < 0.05$),表明腔镜下甲状旁腺全切除术患者 PTH 在随访期内显著低于腔镜下甲状旁腺全切除术 + 自体移植组,然而继发性甲状旁腺功能亢进术后维持较低的 PTH 水平与降低心血管死亡率和改善总体预后相关^[17]。2 组患者均未观察到永久性甲状旁腺功能减退,未出现无动力性骨病及难治性低钙血症。

金昌国等^[18]报道腔镜下甲状旁腺切除术治疗继发性甲状旁腺与开放甲状旁腺全切相比具有相当的远期疗效,且疼痛轻,恢复快。腔镜下甲状旁腺全切联合自体移植治疗肾性甲状旁腺功能亢进安全可靠且临床效果满意^[6],本研究 2 组患者均在腔镜下完成手术,都达到满意的临床效果。

综上,腔镜下甲状旁腺全切除术联合或不联合自体移植治疗药物控制欠佳的难治性继发性甲状旁腺功能亢进是安全和有效的。虽然腔镜下甲状旁腺全切除术术后需要联合静脉补钙造成住院时间明显延长,然而随访期内未见复发,更低的甲状旁腺水平,且手术时间更短,故我们更倾向于腔镜下甲状旁腺全切除术。本研究样本量不大,且随访时间较短,需要积累更多的样本量和更长的随访时间来支持这一结论。

参考文献

- 1 Bhan I, Dubey A, Wolf M. Diagnosis and management of mineral metabolism in CKD. J Gen Intern Med, 2010, 25(7): 710 - 716.
- 2 张 凌. 继发性甲状旁腺功能亢进的治疗策略. 中华肾病研究电

- 子杂志, 2015, 4(3): 118 - 122.
- 3 李 艺, 丁国华. 继发性甲状旁腺功能亢进症治疗现状的研究进展. 中华实用诊断与治疗杂志, 2020, 34(7): 753 - 756.
- 4 程 晨, 王宁宁, 查小明. 不同外科手术式治疗严重继发性甲状旁腺功能亢进的比较. 中华肾脏病杂志, 2015, 31(4): 314 - 320.
- 5 孙跃明, 白剑峰, 蔡辉华, 等. 腔镜下甲状旁腺全切联合部分甲状旁腺组织前臂移植治疗继发性甲状旁腺亢进. 中国微创外科杂志, 2011, 11(1): 67 - 69.
- 6 李培坤, 余忠山, 谢胜学, 等. 腔镜下甲状旁腺全切联合自体移植治疗肾性甲状旁腺功能亢进. 中华普通外科杂志, 2019, 34(6): 530 - 531.
- 7 田 文, 贺青卿, 姜可伟, 等. 慢性肾功能衰竭继发甲状旁腺功能亢进外科临床实践专家共识. 中国实用外科杂志, 2016, 35(5): 481 - 486.
- 8 王 平, 项 承. 经胸前入路腔镜甲状腺手术专家共识 (2017 版). 中国实用外科杂志, 2017, 37(12): 1369 - 1373.
- 9 李文奇, 张梦瑶, 全麟龙, 等. 吲哚菁绿荧光定位在腔镜甲状旁腺全切除术中的应用. 中国微创外科杂志, 2021, 21(4): 309 - 312.
- 10 Hou J, Shan H, Zhang Y, et al. Network meta-analysis of surgical treatment for secondary hyperparathyroidism. Am J Otolaryngol, 2020, 41(2): 102370.
- 11 Morton AR, Garland JS, Holden RM. Is the calcium correct? Measuring serum calcium in dialysis patients. Semin. Dialysis, 2010, 23(3): 283 - 289.
- 12 王海峰, 张 凌, 姚 力, 等. 三种不同甲状旁腺切除术治疗继发性甲状旁腺功能亢进 425 例疗效比较. 中国血液净化, 2016, 15(9): 455 - 458.
- 13 Yuan Q, Liao Y, Zhou R, et al. Subtotal parathyroidectomy versus total parathyroidectomy with autotransplantation for secondary hyperparathyroidism: an updated systematic review and meta-analysis. Langenbecks Arch Surg, 2019, 404(6): 669 - 679.
- 14 Li C, Lv L, Wang H, et al. Total parathyroidectomy versus total parathyroidectomy with autotransplantation for secondary hyperparathyroidism: systematic review and meta-analysis. Ren Fail, 2017, 39(1): 678 - 687.
- 15 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. Int J Surg, 2017, 44: 353 - 362.
- 16 Chen J, Jia X, Kong X, et al. Total parathyroidectomy with autotransplantation versus subtotal parathyroidectomy for renal hyperparathyroidism: A systematic review and meta-analysis. Nephrology (Carlton, Vic.), 2017, 22(5): 388 - 396.
- 17 Sharma J, Raggi P, Kutner N, et al. Improved long-term survival of dialysis patients after near-total parathyroidectomy. J Am Coll Surg, 2012, 214(4): 400 - 408.
- 18 金昌国, 易 文, 艾向南, 等. 腔镜与开放手术治疗继发性甲状旁腺功能亢进的疗效对比. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2018, 13(1): 36 - 39.

(收稿日期: 2021 - 06 - 30)

(修回日期: 2021 - 07 - 30)

(责任编辑: 李贺琼)