doi:10.11659/jjssx.11E021105

·临床研究·

不同喉返神经保护方法在甲状腺癌术后复发再次手术中的效果

刘 佳,袁栩昕,郑惊雷 (东莞市人民医院普外科,广东 东莞 523000)

[摘 要] **目的** 观察不同喉返神经(RLN)保护方法在甲状腺癌术后复发再次手术中的效果。**方法** 回顾性分析我院收治的68例甲状腺癌术后复发且需再次手术患者的临床资料。根据术中RLN保护方法将患者分为显露组($n=23$,采用RLN常规显露)、IONM组[$n=25$,采用术中神经监测(IONM)]和CIONM组[$n=20$,采用持续术中神经监测(CIONM)]。比较3组患者围术期相关指标、术后并发症发生情况及声带功能指标。**结果** IONM组、CIONM组的手术时间、RLN确认时间、术中出血量及术后引流量短/少于显露组($P<0.05$),住院费用高于显露组($P<0.05$);3组患者术后住院时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。3组患者术后切口感染及甲状旁腺功能低下情况比较,差异无统计学意义($P>0.05$);但3组患者术后RLN损伤情况比较,差异有统计学意义($P<0.05$),且CIONM组术后RLN损伤率低于显露组($P<0.05$)。术后1个月3组患者的基频、基频微扰及振幅微扰均较术前降低($P<0.05$),且CIONM组低于显露组和IONM组($P<0.05$)。**结论** 在甲状腺癌术后复发再次手术中应用IONM及CIONM技术不仅可有效缩短RLN确认时间和手术时间,还可减少术中出血量和术后引流量,但在降低RLN损伤和声带功能恢复上CIONM技术优势更为明显,临床应用价值更高。

[关键词] 甲状腺癌;复发;再次手术;喉返神经;持续术中神经监测

[中图分类号] R736.1 [文献标识码] A [收稿日期] 2021-11-19

Effects of different recurrent laryngeal nerve protection methods in the reoperation for postoperative recurrence of thyroid cancer

LIU Jia, YUAN Xu-xin, ZHENG Jing-lei (Department of General Surgery, Dongguan People's Hospital, Dongguan Guangdong 523000, China)

Abstract: Objective To observe the effects of different recurrent laryngeal nerve (RLN) protection methods in the reoperation for postoperative recurrence of thyroid cancer. **Methods** The clinical data of 68 patients required reoperation for recurrence after thyroid cancer

[通信作者] 郑惊雷,E-mail:jlzh07@126.com

[17] Liu YY, Xue FS, Wen C. Use of urine N-acetyl-ß-D-glucosaminidase for early identification of renal tubular injury: more questions than solutions[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2017, 61(10): 1381-1382. doi: 10.1111/aas.12990.

[18] 王 宪,刘桂荣.滋肾止带汤联合保妇康栓对肝肾阴虚型老年性阴道炎患者阴道清洁度及pH值的影响[J].中国地方病防治杂志,2018,33(1):98.

[19] Roselletti E, Perito S, Sabbatini S, et al. Vaginal epithelial cells discriminate between yeast and hyphae of candida albicans in women who are colonized or have vaginal candidiasis[J]. J Infect Dis, 2019, 220(10): 1645-1654. doi: 10.1093/infdis/jiz365.

[20] Eleutério J Junior, Eleutério RMN, Martins LA, et al. Inflammatory cells in liquid-based cytology smears classified as bacterial vaginosis[J]. Diagn Cytopathol, 2017, 45(12): 1100-1104. doi: 10.1002/dc.23830.

[21] 郭雪冬,樊尚荣.阴道微生态的形态学诊断[J].中国实用妇科与产科杂志,2017,33(8):800-804. doi:10.19538/j.fk2017080108.

[22] Janulaitiene M, Paliulyte V, Grinceviciene S, et al. Prevalence and distribution of Gardnerella vaginalis subgroups in women with and without bacterial vaginosis[J]. BMC Infect Dis, 2017, 17(1): 394. doi: 10.1186/s128.79-017-2501-y.

[23] 李 倩,温旺荣.阴道微生态与宫颈疾病发生发展的相关性研究.中国微生态学杂志,2019,31(2):243-245. doi:10.13381/j.cnki.cjm.201902029.

[24] Vitagliano A, Cialdella M, Cicinelli R, et al. Association between endometrial polyps and chronic endometritis: is it time for a paradigm shift in the pathophysiology of endometrial polyps in pre-menopausal women? Results of a systematic review and meta-analysis[J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11(12): 2182. doi: 10.3390/diagnostics11122182.

(编辑:贺绍梅)

surgery in our hospital were retrospectively analyzed. The patients were divided into the exposure group ($n=23$, received conventional RLN exposure), the IONM group [$n=25$, received intraoperative neuromonitoring (IONM)] and the CIONM group [$n=20$, received continuous intraoperative neuromonitoring (CIONM)] according to different RLN protection methods. The perioperative related indexes, ocurrences of postoperative complications and vocal cord function indexes in the three groups were compared. **Results** The operation time, RLN confirmation time, intraoperative blood loss and postoperative drainage volume of the IONM group and the CIONM group were significantly shorter/less than those of the exposure group ($P<0.05$), and the hospitalization cost was significantly higher than that of the exposure group ($P<0.05$); there was no statistically significant difference in the postoperative hospital stay among the three groups ($P>0.05$). There was no statistically significant difference in the postoperative incision infection or hypoparathyriodism among the three groups ($P>0.05$); while there was statistically significant difference in the RLN injury among the three groups ($P<0.05$), and the postoperative RLN injury rate of the CIONM group was lower than that of the exposure group ($P<0.05$). The fundamental frequency, fundamental frequency perturbation and amplitude perturbation 1 month after operation in the three groups were lower than those before operation ($P<0.05$), and those in the CIONM group were lower than those in the exposure group and the IONM group ($P<0.05$). **Conclusion** The application of IONM and CIONM technologies in the reoperation for postopreative recurrence of thyroid cancer can not only effectively shorten the RLN confirmation time and operation time, but also reduce the intraoperative blood loss and postoperative drainage volume, while CIONM technology has more obvious advantages in reducing the RLN injury and recovering the vocal cord function, with higher clinical application value.

Keywords: thyroid cancer; recurrence; reoperation; recurrent laryngeal nerve; continuous intraoperative neuromonitoring

甲状腺癌是内分泌系统最为常见的恶性肿瘤,也是目前发病率增长最快的恶性肿瘤之一[1-2]。手术是其主要的治疗方法,且多数患者预后良好[3]。但由于肿瘤自身生物学行为特点及首次外科治疗选择方式不当或治疗不及时等因素,仍有部分患者出现术后复发,常需再次手术[4]。而再次手术常面临不同程度的组织水肿、瘢痕粘连、解剖结构紊乱等诸多难点,增加了常规肉眼识别喉返神经(recurrent laryngeal nerve, RLN)的难度,导致术中易误伤 RLN[5-6]。因此,术中如何保护 RLN 是甲状腺癌术后复发再次手术的难点。近年来,随着对 RLN 保护方法的深入研究,相继出现了 RLN 常规显露、术中神经监测(intraoperative neuromonitoring, IONM)及持续术中神经监测(continuous intraoperative neuromonitoring, CIONM)等技术,并逐渐于临床推广应用,但在甲状腺癌术后复发再次手术中何种方法更具有优势目前尚无统一定论[7-8]。为此,本研究通过对 RLN 常规显露、IONM 和 CIONM 技术在甲状腺癌术后复发再次手术中的应用效果进行对比分析,以期减少甲状腺癌术后复发再次手术时 RLN 的损伤。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2018 年 1 月至 2021 年 6 月我院收治的 68 例甲状腺癌术后复发且需再次手术患者的临床资料。根据术中 RLN 保护方法分为显露组($n=23$,采用 RLN 常规显露)、IONM 组($n=25$,采用 IONM 技术)和 CIONM 组($n=20$,采用 CIONM 技术)。纳入标准:①经术前细针穿刺活检及术后病理确诊为甲状腺癌;②已行 1 次甲状腺癌手术且术后复发,符合再次手术标准;③无严重心、肝、肺、肾及凝血功能障碍,能耐受手术及麻醉;④临床资料完整。排除标准:①术前声音嘶哑或喉镜检查示声带异常;②肿瘤侵犯 RLN 且需切除;③伴有精神或认知障碍;④接受过多次甲状腺癌手术;⑤双侧甲状腺均出现肿瘤或多发。3 组患者性别、年龄、BMI、再次手术时间、复发位置、手术切除范围等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。本研究经我院医学伦理委员会批准(N20180618-04),在所有入选患者签署手术知情同意书后开展。

1.2 方法

显露组:患者取仰卧位,采用常规静脉—吸入复合麻醉。麻醉满意后,在胸锁切迹上方 2 cm 处作一长约 5 cm 的切口,逐层分离,显露甲状腺组织;将甲状腺上动、静脉和中静脉分离结扎,分离下极,并探查下极下方的气管食管沟;然后于气管食管沟内缓慢分离灰白色束带状组织,向上游离至甲状软骨下角 RLN 入喉处,全段暴露 RLN 并做好保护,根据肿瘤的部位及大小行标准甲状腺手术。

IONM 组:术前常规准备,患者取仰卧位,采用静脉—吸入复合麻醉。于双肩皮下或剑突放置接地电极,建立有效神经监测系统后行甲状腺手术。常规解剖颈动脉鞘,显露迷走神经,予以 2.0 mA 电流刺激迷

表1 患者一般资料比较

组别	n	性别/例		年龄/岁	BMI/($kg \cdot m^{-2}$)	再次手术时间/例				复发位置/例		手术切除范围/例		
		男	女			<2周	2周~1个月	1个月~1年	>1年	患侧	对侧	a	b	c
显露组	23	15	8	51.2±10.5	23.2±2.3	3	2	6	12	17	6	10	8	5
IONM组	25	17	8	50.1±11.3	22.7±2.8	3	4	7	11	18	7	11	9	5
CIONM组	20	13	7	51.8±10.0	22.5±3.0	2	2	6	10	15	5	10	6	4
F/χ^2		0.059		0.149	0.391			0.941		0.054			0.272	
P		0.971		0.862	0.678			0.988		0.973			0.992	

a:患侧甲状腺腺叶次全切除;b:患侧甲状腺腺叶+峡部切除;c:患侧甲状腺腺叶+峡部切除+对侧次全切除

走神经,获取V1信号。进入甲状腺区域后以1.0 mA电流刺激RLN,获得R1信号。精细解剖RLN,使RLN完全解离显露,切除甲状腺和淋巴结后再以1.0 mA电流刺激RLN,获得R2信号。关闭切口前以2.0 mA电流刺激迷走神经,获得V2信号。

CIONM组:电流刺激强度的调节同IONM组。辨别RLN前刺激同侧迷走神经,获得V1.0信号;游离胸锁乳头肌,对迷走神经进行刺激定位,解剖颈动脉鞘,获得V1.1信号;解剖游离迷走神经,放置自动周期性刺激电极并固定,刺激获得V1.2信号;再对初始化肌电图的振幅和潜伏期进行校准,刺激迷走神经获得V1.3信号;在气管食管沟内刺激RLN,获得R1信号;将RLN周围解剖完成后刺激RLN,获得R2信号;切除甲状腺标本后再次刺激迷走神经,获得V2.0信号;移除自动周期性刺激电极,再次刺激迷走神经,获得V2.1信号。

1.3 观察指标

比较3组患者手术时间、RLN确认时间、术中出血量、术后引流量、术后住院时间等围术期相关指标,记录切口感染、甲状旁腺功能低下、暂时性RLN损伤、永久性RLN损伤等术后并发症发生情况以及声带功能指标。分别于术前、术后1个月使用USSA语音频谱分析系统检测3组患者的基频、基频微扰、振幅微扰等声带功能水平。

1.4 统计学分析

应用SPSS 22.0软件处理数据。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,多组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用*LSD-t*检验;组内比较采用配对t检验分析;计数资料采用χ^2检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者围术期相关指标

3组患者的手术时间、RLN确认时间、术中出血量、术后引流量及住院费用比较,差异有统计学意义($P<0.05$),且IONM组、CIONM组的手术时间、RLN确认时间、术中出血量及术后引流量短/少于显露组($P<0.05$),住院费用高于显露组($P<0.05$);3组患者术后住院时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

表2 患者围术期相关指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	手术时间/min	RLN确认时间/min	术中出血量/mL	术后引流量/mL	术后住院时间/d	住院费用/万元
显露组	23	136.4±36.2	9.8±2.3	41.7±14.2	45.7±11.2	11.3±2.1	1.2±0.5
IONM组	25	108.7±25.4*	6.4±1.6*	30.8±11.2*	38.9±9.3*	10.6±1.8	1.7±0.7*
CIONM组	20	101.8±22.6*	6.2±1.5*	29.5±10.4*	35.6±8.8*	10.3±1.7	1.8±0.8*
F		8.987	27.364	6.923	5.984	1.637	5.107
P		0.000	0.000	0.002	0.004	0.202	0.009

*:与显露组比较,$P<0.05$

2.2 患者术后并发症发生情况

3组患者术后切口感染及甲状旁腺功能低下情况比较,差异无统计学意义($P>0.05$);但3组患者术后RLN损伤情况比较,差异有统计学意义($P<0.05$),且CIONM组术后RLN损伤率低于显露组($P<0.05$),见表3。

表3 患者术后并发症发生情况比较[例(%)]

组别	n	切口感染	甲状旁腺功能低下	RLN损伤		合计
				暂时性RLN损伤	永久性RLN损伤	
显露组	23	2(8.7)	2(8.7)	4(17.4)	2(8.7)	6(26.1)
IONM组	25	1(4.0)	2(8.0)	1(4.0)	1(4.0)	2(8.0)
CIONM组	20	1(5.0)	1(5.0)	0(0)	0(0)	0(0)*
χ^2		0.517	0.239			7.553
P		0.772	0.887			0.023

*:与显露组比较,$P<0.05$

2.3 患者声带功能指标

术前3组患者的基频、基频微扰及振幅微扰比较，差异无统计学意义($P>0.05$)；术后1个月3组患者的声带功能指标均较术前降低($P<0.05$)，且CIONM组低于显露组和IONM组($P<0.05$)，见表4。

表4 患者手术前后声带功能指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	基频/Hz		基频微扰/%		振幅微扰/%	
		术前	术后1个月	术前	术后1个月	术前	术后1个月
显露组	23	186.7±22.8	165.4±18.4*#	0.8±0.2	0.4±0.1*#	4.9±0.7	2.8±0.4*#
IONM组	25	185.1±23.2	154.3±16.7*#	0.7±0.1	0.3±0.1*#	4.8±0.6	2.4±0.3*#
CIONM组	20	185.8±23.3	142.6±14.6*	0.7±0.2	0.2±0.0*	4.9±0.8	1.9±0.2*
F		0.029	9.942	2.631	30.287	0.163	43.757
P		0.972	0.000	0.080	0.000	0.850	0.000

*：与术前比较，$P<0.05$；#：与CIONM组比较，$P<0.05$

3 讨论

近年来，随着甲状腺手术的不断增多，甲状腺癌术后复发再次手术的患者也逐年增多[9]。由于初次手术后术区粘连、局部解剖结构改变，导致RLN移位，增加了再次手术的操作难度，且甲状腺癌再次手术时RLN的损伤率也较初次手术时显著增加[10-11]。因此，甲状腺癌再次手术中如何更为准确地辨认RLN尤为重要。自Lahey等[12]于1938年首次提出显露RLN的甲状腺手术来保护RLN以来，甲状腺癌再次手术中RLN的损伤率显著降低，但其并不能对神经功能的完整性进行准确地判断[13]。IONM技术具有神经导航功能，能够帮助术者对RLN进行准确定位、识别和显露，极大地保留了RLN的完整性，降低了RLN的损伤率，但其无法实时持续监测[14-16]。近年来随着监测技术的发展，CIONM技术的出现使RLN保护方法的研究进入了一个新的阶段，其克服了已有技术的弊端，是甲状腺外科领域的一项新兴技术。为了更准确地评估各技术对RLN的保护价值，本研究比较了RLN常规显露、IONM和CIONM技术在甲状腺癌术后复发再次手术中的应用效果。

研究表明，甲状腺癌术中使用IONM技术能够缩短手术时间，减少术中出血量，快速识别定位RLN，极大程度保留RLN的完整性，降低暂时性RLN损伤的发生率[17-19]。目前，IONM技术的广泛应用提高了外科医师对RLN的识别能力，在手术结束前还能验证RLN的完整性，为临床提供再次手术、解剖变异等指导，应用价值显著。然而，IONM技术具有一定复杂性，通常会出现喉肌动作电位记录与术前或术后喉镜检查结果不一致，外科医师必须认识到这些问题，术中严格仔细判断，避免RLN损伤及术后声带麻痹、气管切开；此外，IONM监测期间信号丢失会影响术者对RLN完整性及生理功能的判断，进而影响术者对患者术后声带功能的预估[20]。CIONM技术是应用APS电极发出的持续电刺激对RLN和迷走神经进行信号传导，能够实时、持续地提供神经肌电信号，术者通过观察肌电信号振幅及其潜伏期信号变化与初始信号变化即可判断RLN的电生理功能及完整性，理论上可极大程度降低RLN损伤率[21]。有研究证实，腔镜甲状腺手术中CIONM技术在保护RLN和迷走神经，降低神经损伤率方面效果显著，且对患者神经功能无影响，安全可靠[22]。本研究结果显示，IONM组、CIONM组手术时间、RLN确认时间、术中出血量及术后引流量显著短/少于显露组，表明IONM及CIONM技术能更有效地识别RLN，从而缩短手术时间，减少术中出血量和术后引流量。分析原因可能为IONM及CIONM技术应用十字交叉法探查甲状腺下极下方结缔组织，能够在肌电最强处分离组织，有助于RLN的准确定位，从而缩短了RLN确认时间，进而缩短了手术时间；同时IONM及CIONM技术也能对再次手术中粘连的瘢痕组织和神经进行较好地鉴别，可对RLN进行针对性地保护，且术中也可对无RLN创面实施缝扎、结扎止血，从而减少术中出血量、术后渗血及术后引流量。本研究中IONM组及CIONM组的手术费用较显露组略高，主要是由于神经检测仪目前尚未在国内广泛普及，费用相对较高。术后RLN损伤方面，国内研究报道甲状腺癌再次手术中暂时性RLN损伤率为1.5%～5.0%，永久性RLN损伤率为0.3%～5.0%，国外报道的暂时性RLN损伤率则高达10%[23]。本研究中IONM组暂时性RLN损伤率、永久性RLN损伤率均为4.0%，明显低于显露组，而CIONM组未发生RLN损伤，这表明CIONM技术可更有效地减少RLN损伤。CIONM技术是一种实时监测技术，能够为术者提供一个连续且完整的RLN监测记录，并可在神经发生不可

逆损伤前将危险信号及时反馈给术者,终止其危险操作,最大程度地保护 RLN 的完整性和功能性,从而降低 RLN 的损伤率。此外,本研究发现,术后 1 个月 CIONM组患者各声带功能指标低于显露组和 IONM 组,表明 CIONM 技术能有效减少再次手术对患者声带产生的负面影响,促进患者声带功能的恢复,这主要是由于 CIONM 技术可对 RLN 所在区域进行精准定位及实时监测,并根据神经信号变化曲线纠正不规范的操作,从而有效避免对声带功能的损伤,与既往研究报道较一致[24],提示CIONM技术在甲状腺癌术后复发再次手术中对 RLN 具有更高的保护价值。

综上所述,在甲状腺癌术后复发再次手术中应用 IONM 及 CIONM 技术虽手术费用略高,但可有效缩短 RLN 确认时间和手术时间,减少术中出血量和术后引流量,且在减少 RLN 损伤和声带功能恢复上CIONM技术优势更为明显,临床应用价值更高。但本研究为小样本回顾性分析研究,结论尚需进一步大规模的随机对照研究证实。

[参考文献]

[1] Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, et al. Cancer Statistics, 2021[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(1): 7 - 33. doi: 10.3322/caac.21654.

[2] Seib CD, Sosa JA. Evolving understanding of the epidemiology of thyroid cancer[J]. Endocrinol Metab Clin North Am, 2019, 48(1): 23 - 35. doi: 10.1016/j.ecl.2018.10.002.

[3] Araque KA, Gubbi S, Klubo-Gwiezdzinska J. Updates on the management of thyroid cancer[J]. Horm Metab Res, 2020, 52(8): 562 - 577. doi: 10.1055/a - 1089 - 7870.

[4] 徐志勇,马晓良. 甲状腺癌患者术后复发风险预测的列线图模型建立[J]. 实用肿瘤学杂志, 2021, 35(1): 35 - 40. doi: 10.11904/j.issn.1002 - 3070.2021.01.007.

[5] Medas F, Tuveri M, Canu GL, et al. Complications after reoperative thyroid surgery: retrospective evaluation of 152 consecutive cases[J]. Updates Surg, 2019, 71(4): 705 - 710. doi: 10.1007/s13304 - 019 - 00647 - y.

[6] 花苏榕,廖 泉. 甲状腺癌术后复发再手术中甲状旁腺和神经保护[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(8): 871 - 874. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005 - 2208.2021.08.08.

[7] 陈文斌,裴茂炜,郑 克,等. 三种喉返神经保护技术在高风险甲状腺手术中应用价值的研究进展[J]. 中国综合临床, 2018, 34(4): 381 - 384. doi: 10.3760/cma.j.issn.1008 - 6315.2018.04.021.

[8] 赵紫涵,赵诣深,孙 辉. 我国甲状腺术中喉返神经损伤与保护现状[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(3): 271 - 274. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005 - 2208.2019.03.21.

[9] Tuttle RM. Controversial issues in thyroid cancer management[J]. J Nucl Med, 2018, 59(8): 1187 - 1194. doi: 10.2967/jnumed.117.192559.

[10] 朱一鸣,刘绍严. 甲状腺癌术后复发再手术难点与对策[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(8): 856 - 860. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005 - 2208.2021.08.04.

[11] Semrad TJ, Keegan THM, Semrad A, et al. Predictors of neck reoperation and mortality after initial total thyroidectomy for differentiated thyroid cancer[J]. Thyroid, 2018, 28(9): 1143 - 1152. doi: 10.1089/thy.2017.0483.

[12] Lahey FH, Hoover WB. Injuries to the recurrent laryngeal nerve in thyroid operations operations: their management and avoidance[J]. Ann Surg, 1938, 108(4): 545 - 562. doi: 10.1097/00000658 - 193810000 - 00006.

[13] Kim JI, Kim SJ, Xu Z, et al. Efficacy of intraoperative neuromonitoring in reoperation for recurrent thyroid cancer patients[J]. Endocrinol Metab (Seoul), 2020, 35(4): 918 - 924. doi: 10.3803/EnM.2020.778.

[14] 俞 韩. 甲状腺手术常规显露喉返神经对喉返神经损伤的预防[J]. 系统医学, 2019, 4(5): 83 - 84. doi: 10.19368/j.cnki.2096 - 1782.2019.05.083.

[15] 韩 斌. 喉返神经监测在甲状腺癌再次手术中的应用[J]. 中国卫生标准管理, 2019, 10(16): 48 - 50. doi: 10.3969/j.issn.1674 - 9316.2019.16.021.

[16] Ling Y, Zhao J, Zhao Y, et al. Role of intraoperative neuromonitoring of recurrent laryngeal nerve in thyroid and parathyroid surgery[J]. J Int Med Res, 2020, 48(9): 300060520952646. doi: 10.1177/0300060520952646.

[17] 梁世勇,南 杰,李 娜,等. 术中喉返神经监测与喉返神经常规显露在甲状腺再次手术中的应用比较[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(12): 2020 - 2022. doi: 10.11655/zgywylc2020.12.048.

[18] 薛军军,郭宏义,宁亚文,等. 神经监测技术在甲状腺手术中的应用[J]. 中国医疗设备, 2019, 34(7): 157 - 161. doi: 10.3969/j.issn.1005 - 8982.2020.03.016.

[19] 裴茂炜,陈文斌,胡铭荣. 甲状腺手术中神经监测技术对喉返神经保护的研究进展[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2018, 53(6): 474 - 478. doi: 10.3760/cma.j.issn.1673 - 0860.2018.06.021.

[20] 杨邡俪,汪世洋,任婉丽,等. 甲状腺及甲状旁腺术中神经监测的研究现状[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2021, 27(1): 33 - 38. doi: 10.11798/j.issn.1007 - 1520.202103019.

[21] 张 磊,代文杰. 持续性神经监测在甲状腺手术中的应用及发展[J]. 临床外科杂志, 2017, 25(11): 872 - 874. doi: 10.3969/j.issn.1005 - 6483.2017.11.024.

[22] 王 征,张 浩,李伟汉,等. 术中持续与间断神经监测技术在腔镜辅助甲状腺手术中的对比研究[J/CD]. 中华普外科手术学杂志(电子版), 2020, 14(2): 170 - 173. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674 - 3946.2020.02.019.

[23] 花苏榕,廖 泉. 甲状腺癌术后复发再手术中甲状旁腺和神经保护[J]. 中国实用外科杂志, 2021, 41(8): 871 - 874. doi: 10.19538/j.cjps.issn1005 - 2208.2021.08.08.

[24] 林福生,傅锦波,林恩德,等. 持续术中神经监测技术在经口腔前庭入路腔镜甲状腺癌根治术中的应用[J]. 中华普通外科杂志, 2019, 34(6): 544 - 545. doi: 10.3760/cma.j.issn.1007 - 631X.2019.06.023.

(编辑:龙小芬)