doi:10.11659/jjssx.08E019079

·临床研究·

Berry 韧带与喉返神经的解剖及临床意义

韦 岑[1],吴 训[2],农光耀[1],韦红妹[1],韦显福[1],黄正泉[1] (1.广西医科大学附属武鸣医院,广西 南宁 530199;2.广西医科大学附属口腔医院,广西 南宁 530021)

[摘 要] **目的** 探讨 Berry 韧带区域解剖关系,为安全实施甲状腺手术及避免喉返神经(RLN)损伤提供临床应用解剖依据。**方法** 将 2011 年 10 月至 2013 年 6 月在广西医科大学附属武鸣医院行甲状腺手术治疗的 131 例患者设为对照组,术中均未显露 RLN;将 2014 年 1 月至 2015 年 12 月行甲状腺手术治疗的 124 例患者设为观察组,术中进行 Berry 韧带区域解剖并显露 RLN,对 RLN 及其分支与 Berry 韧带位置关系类型等相关数据资料进行分析,比较 2 组患者的 RLN 损伤率。**结果** 观察组 RLN 损伤率显著低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。观察组共解剖 187 根 RLN,RLN 及其分支与 Berry 韧带的位置关系可分为 Type1、Type2、Type3、Type4 及 Type5 共 5 种类型,各类型分布情况为:Type1 占 12.8%、Type2 占 69.0%、Type3 占 1.1%、Type4 占 0.5%、Type5 占 16.6%。**结论** RLN 在入喉前无分支且位于 Berry 韧带侧边为较常见的解剖关系,熟悉掌握这一解剖要点对甲状腺手术中识别 RLN 和避免 RLN 损伤有重要意义。

[关键词] 喉返神经;Berry 韧带;甲状腺切除术;临床研究

[中图分类号] R767.6;R653 [文献标识码] A [收稿日期] 2019-08-15

Anatomical and clinical significance of Berry ligament and recurrent laryngeal nerve

WEI Cen[1], WU Xun[2], NONG Guang-yao[1], WEI Hong-mei[1], WEI Xian-fu[1], HUANG Zheng-quan[1] (1. Wuming Hospital of Guangxi Medical University, Nanning Guangxi 530199, China; 2. Guangxi Medical University College of Stomatology, Nanning Guangxi 530021, China)

Abstract: Objective To explore the regional anatomical relationship of Berry ligament, and to provide clinical anatomical basis for safe thyroid surgery and prevention of recurrent laryngeal nerve (RLN) injury. **Methods** A total of 131 patients who underwent thyroid surgery (without intraoperative exposure of RLN) in Wuming hospital affiliated to Guangxi medical university from October 2011 to June 2013 were selected as the control group, and the other 124 patients who underwent thyroid surgery (with Berry ligament area dissected and RLN exposed during the surgery) from January 2014 to December 2015 were included in the observation group. Position relation types of RLN and its branches with Berry ligament were compared, and the injury rate of RLN in the two groups was compared. **Results** The RLN injury rate of the observation group was significantly lower than that of the control group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). A total of 187 RLN were dissected in the observation group, and the position relationship between RLN and its branches and Berry ligament could be divided into 5 types. The distribution of each type was as follows: Type1 (12.8%), Type2 (69.0%), Type3 (1.1%), Type4 (0.5%), Type5 (16.6%). **Conclusion** The commonest anatomical relationship is RLN located on the lateral side of Berry ligament without branches before entering the larynx. Familiarity with this anatomical point is important to identify and avoid RLN injury in thyroid surgery.

Keywords: recurrent laryngeal nerve; Berry ligament; thyroidectomy; clinical research

喉返神经(recurrent laryngeal nerve,RLN)是喉部的主要运动神经,易因胸肺部疾病、甲状腺疾病以及喉部本身的疾病发生损伤,损伤之后会影响声带的运动,导致声带麻痹,多表现为声音嘶哑、呛咳、呼吸不畅,严重者甚至会出现窒息。Berry 韧带区是甲状腺手术 RLN 损伤最常发生的部位[1],但目前临床对 RLN 及其分支与 Berry 韧带的解剖位置关系认识不足、争议较大,易在甲状腺手术中因误断、钳夹、烧灼、缝扎等操作损伤 RLN。根据 2002 年 7 月颁布的中华人民共和国卫生部令第 32 号《医疗事故分级标准(试行)》,轻度发音障碍者可定为三级医疗事故,重度发音障碍者可定为二级医疗事故,故 RLN 损伤被认为是甲状腺手术的严重并发症[1-2]。而且目前 RLN 及其分支与 Berry 韧带的解剖位置关系研究多为尸体观测结果,临床相关病例研究较少。广西医科大学附属武鸣医院 2014 年 1 月至 2015 年 12 月在临床甲状腺手术中对 RLN

[基金项目] 南宁市科学研究与技术开发计划课题(科技攻关计划 20143187)

[通信作者] 吴 训,E-mail:Doc_woo@126.com

及其分支与 Berry 韧带解剖位置关系的分型情况进行观察分析,在避免术中 RLN 损伤方面取得了良好临床效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

将广西医科大学附属武鸣医院 2011 年 10 月至 2013 年 6 月行甲状腺手术治疗的 131 例患者设为对照组,术中均未显露 RLN;将 2014 年 1 月至 2015 年 12 月行甲状腺手术治疗的 124 例患者设为观察组,术中进行 Berry 韧带区域解剖并显露 RLN,对 RLN 及其分支与 Berry 韧带位置关系类型等相关数据资料进行分析。在性别构成、年龄、疾病类型等方面,2 组比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。所有患者均确诊为甲状腺疾病并需要外科治疗;有颈部外科手术史或者有外科手术禁忌证的患者予以排除。所有入组患者及家属术前均签署科研伦理告知书及手术同意书。手术均由同一团队完成,主刀均为本课题研究团队具有副高及以上职称的医师。

表 1 患者临床资料比较

组别	n	男/女(例)	年龄(岁)	甲亢[例(%)]	结节性甲状腺肿[例(%)]	单纯性甲状腺腺瘤[例(%)]	甲状腺乳头状癌[例(%)]
观察组	124	29/95	41.2±10.6	67(54.0)	25(20.2)	29(23.4)	3(2.4)
对照组	131	27/104	39.2±9.5	63(48.1)	29(22.1)	38(29.0)	1(0.8)
P		0.59	0.11	0.34	0.70	0.31	0.29

1.2 手术方法

手术前后均常规行间接喉镜或电子喉镜检查 2 组患者发声情况及声带活动情况,均未发现异常。术中 2 组患者均取垫肩仰卧位,给予全身麻醉或颈丛麻醉,常规切开皮肤及皮下组织,用电刀或超声刀等纵行切开颈白线,向左右两侧牵开颈前带状肌群,常规暴露甲状腺,分离甲状腺应在甲状腺真被膜和假被膜之间进行,并紧贴甲状腺真被膜操作。

对照组:术前 B 超无异常,术中见棕红色、质地软、有弹性、无结节的甲状腺组织为正常甲状腺组织,保留正常部分的甲状腺组织及其包膜,其余病变组织在彻底止血后再切除,同时保护好 RLN。如遇甲状腺癌患者,则实施甲状腺侧叶全切及中央区淋巴结清扫。

观察组:在甲状腺真被膜和假被膜之间行钝性分离,显露双侧腺叶和峡部腺体的游离缘(除附在气管壁一侧外)。超声刀切断峡部腺体及其与气管之间的气管前筋膜,显露其后方的气管前壁。向外上方牵引腺叶,紧贴甲状腺真被膜进行操作。接着根据课题要求解剖 Berry 韧带。首先纵行切断 Berry 韧带,进入背侧的真、假被膜间隙,紧贴甲状腺真被膜,不要透过假被膜,并切断甲状腺悬韧带,进入环甲间隙松动甲状腺。继续牵引腺叶,在真、假被膜间隙内结扎处理甲状腺下极血管至甲状腺中静脉,将腺叶由下向上牵引,贴甲状腺真被膜逐个切断甲状腺上动脉的每个小血管分支。显露 RLN 并解剖 RLN 及其分支,将颈动脉鞘向外牵拉,从外向内翻起甲状腺叶。发现甲状腺下动脉时,轻柔、锐性分离显露 RLN,头戴 2.5 倍手术放大镜以识别 RLN。RLN 多数从甲状腺下动脉总干的深面通过,其次是从甲状腺下动脉分叉的深面及甲状腺下动脉总干的浅面通过,少数从甲状腺下动脉分叉浅面及分叉之间通过。沿 RLN 向入喉方向锐性分离,使其与甲状腺分开。在 RLN 入喉的附近常有甲状腺下动脉的小分支与 RLN 交叉伴行,应注意区别并切断结扎,慎用电凝以避免 RLN 热损伤。如果用超声刀,其功能刀片要紧贴甲状腺一侧并远离 RLN 及其分支,避免神经热损伤。观察 RLN 及其分支与 Berry 韧带位置关系,对其进行分型。根据病变范围等情况决定甲状腺次全切除或腺叶切除。如遇甲状腺癌患者,则实施甲状腺侧叶全切及中央区淋巴结清扫。

1.3 统计学方法

采用统计学软件 SPSS 13.0 对数据进行分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,2 组比较采用 t 检验,计数资料组间比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

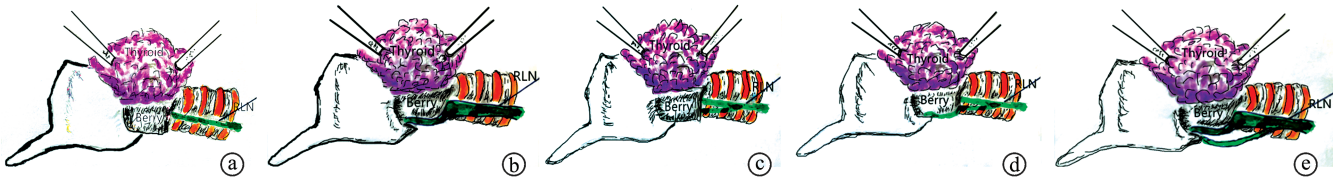
2.1 患者 RLN 损伤等情况比较

观察组患者 RLN 损伤率为 0.81%(1/124),对照组患者 RLN 损伤率为 8.40%(11/131);观察组 RLN 损伤率显著低于对照组,2 组比较差异有统计学意义($\chi^2=5.19$,$P=0.00$)。观察组术中出血量为(18.9±10.3)mL、对照组为(16.4±11.5)mL,2 组比较差异无统计学意义($t=1.83$,$P=0.07$);观察组手术时间为(84.1±15.7)min、对照组为(81.3±17.8)min,2 组比较差异无统计学意义($t=1.33$,$P=0.19$)。

2.2 RLN 及其分支与 Berry 韧带位置关系分型情况

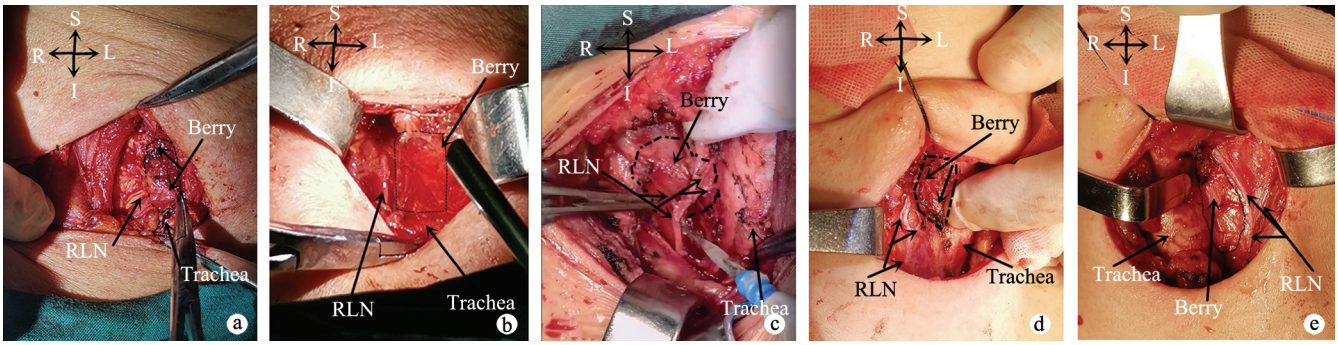
观察组共解剖 187 根 RLN,根据 RLN 及其分支与 Berry 韧带的位置关系将其分为以下 5 种类型:Type1,

RLN 入喉前无分支并穿过 Berry 韧带;Type2,RLN 入喉前无分支并位于 Berry 韧带侧边;Type3,RLN 入喉前有分支,RLN 分支均穿过 Berry 韧带;Type4,RLN 入喉前有分支,RLN 前支穿过 Berry 韧带,后支位于 Berry 韧带侧边;Type5,RLN 入喉前有分支,RLN 分支均位于 Berry 韧带侧边(图 1、2)。其中,Type1 有24 例(12.8%);Type2 有 129 例(69.0%);Type3 有2 例(1.1%);Type4 有 1 例(0.5%);Type5 有 31 例(16.6%)。RLN 入喉前无分支、位于 Berry 韧带侧边的 Type2 为较常见的分型,其次是 RLN 入喉前有分支、RLN 分支均位于 Berry 韧带侧边的 Type5 以及 RLN 入喉前无分支并穿过 Berry 韧带的 Type1,Type3 和 Type4 是较为少见的分型。



a:Type1;b:Type2;c:Type3;d:Type4;e:Type5

图 1 RLN 及其分支与 Berry 韧带 5 种位置关系示意图



a:Type1;b:Type2;c:Type3;d:Type4;e:Type5

图 2 RLN 及其分支与 Berry 韧带 5 种位置关系术中情况

3 讨论

近年来甲状腺疾病发病率迅猛增长,甲状腺功能亢进症、甲状腺功能减退症、甲状腺结节、甲状腺癌等及其并发症严重威胁着人类健康,目前已受到广泛重视[3-4]。手术是治疗甲状腺疾病的重要方法。甲状腺手术最常见的并发症是 RLN 损伤,其中暂时性声带麻痹发生率最高可达 10.6%,永久性声带麻痹发生率为 0.8% ~1.5%[5]。声带麻痹易导致患者心理障碍或社会交际障碍等,故术中尽可能减少 RLN 损伤具有重要意义。

RLN 走行隐蔽,对其保护问题一直都是甲状腺手术医生关注的热点与难点[6-7]。术中是否需常规显露 RLN 医学界目前尚无统一意见[8-10]。对于手术经验不足或识别 RLN 能力不足的手术者,术中显露 RLN 反而更易损伤到 RLN 及其分支,结果只能“避而不见”,即保留甲状腺后被膜或保留 RLN 入喉处的部分甲状腺组织以避开 RLN,进而达到避免术中损伤 RLN 的目的[11]。而蔡晓棠等[12]和 Wojtczak 等[13]的研究认为,只有将 RLN 完全显露才能起到有效的保护作用。本研究结果显示,观察组的 RLN 损伤率(0.81%)明显低于对照组(8.40%),其原因可能为手术者的主观能动性有利于改善术者能力不足的客观因素,进而提高术者手术能力;同时更利于手术者专注于神经的查找、识别及解剖结构等的认识,最终达到避免神经损伤。因此,术中主动显露 RLN 是降低其损伤率的有效措施。

然而,术中主动显露 RLN 并避免其损伤的先决条件则是熟悉掌握 RLN 及其分支与 Berry 韧带的解剖结构关系。Berry 韧带亦称外侧韧带,为甲状腺真、假被膜融合而成的白色致密结缔组织带,位于气管两侧、甲状腺内侧、左右对称各 1 根,向上与甲状腺悬韧带相延续,向前与气管前筋膜相延续。Berry 韧带区是甲状腺手术 RLN 损伤最常发生的部位[1,14],应用术中神经监测技术探测显露 RLN 可有效保护喉上神经和 RLN[15-16]。在无术中神经监测设备的基层医院,熟悉 RLN 及其分支与 Berry 韧带的位置关系,并将之应用于临床实践中,亦可有效降低术中 RLN 及其分支的损伤率,达到良好的临床效果。本研究发现,由于肿瘤压迫、血管变异、术中血管结扎止血致参照物血管丧失等会导致青年医师不易理解 RLN 与甲状腺血管的关系。

RLN 及其分支与 Berry 韧带的位置关系分型主要是以 Berry 韧带为参照物,而 Berry 韧带的功能是固定甲状腺腺叶于气管上,是甲状腺手术初学医师首先接触、并易掌握的基础解剖要点。与目前国内其他关于 RLN 与甲状腺血管关系的分型或描述相比,本研究以 Berry 韧带为参照物,对 RLN 及其分支进行分型更易于让青年医师理解 RLN 与 Berry 韧带之间的关系,可有效快速提高临床手术技能。究其原因可能是以 Berry 韧带为参照物的分型方式主要是依据手术步骤及解剖层次由浅入深、由前至后等常用且易于理解的解剖专业词汇来描述分型,且 Berry 韧带的解剖要点相对容易掌握,故该分型方式更易于临床应用,效果良好。

本研究解剖 187 根 RLN 发现,其中 RLN 入喉前无分支并位于 Berry 韧带侧边的 Type2 占绝大多数,其次为 RLN 入喉前有分支、RLN 分支均位于 Berry 韧带侧边的 Type5 和 RLN 入喉前无分支并穿过 Berry 韧带的 Type1,RLN 入喉前有分支、RLN 分支均穿过 Berry 韧带的 Type3 和 RLN 入喉前有分支、RLN 前支穿过 Berry 韧带、后支位于 Berry 韧带侧边 Type4 则是较为少见的分型。本研究发现,85.6% 的 RLN 行走于Berry 韧带侧边,即于外侧韧带后方通过,但也有少数 RLN 穿过 Berry 韧带或腺体;81.8% 的 RLN 在入喉前未发现有分支,即以单支为多见。本研究的分型与 Wang 等[17]和 Dionigi 等[18]的分型参照物不同,但本研究结果与其研究得出 70% ~80% 的 RLN 在甲状腺下动脉总干或分叉深面下通过,且多数无分支的结果基本一致。本研究中 Type4 仅为 0.5%,提示 RLN 入喉前有分支、RLN 前支穿过 Berry 韧带、后支位于 Berry 韧带侧边的类型较为少见。该类型与 Zhang 等[19]描述的“分离型”为同一种 RLN 与 Berry 韧带关系,均为不常见 RLN 类型。综合上述关于 RLN 的研究分析可见,本研究样本有一定的代表性,且结果具有良好的参考意义。

综上,RLN 在入喉前无分支、并且位于 Berry 韧带侧边,这种解剖关系较为常见,熟悉掌握这一解剖结构关系要点对甲状腺手术中识别和避免 RLN 损伤有重要意义。本研究中解剖的神经根数相对较少,未发现有罕见解剖变异的喉不返神经,喉不返神经的发生与其组织胚胎发育基础和血管畸形等有着密切的关系,而相关喉不返神经解剖特点和变异等前瞻性研究数据我们正在收集整理中。

[参考文献]

[1] 邹汉青. 甲状腺手术中应用喉神经监测探讨损伤机制和损伤诊断的研究[D]. 苏州:苏州大学,2016.

[2] 余幼林,胡超华,韩运涛,等. 甲状腺手术中喉返神经解剖变异特征及显露方法的再认识[J]. 中国普通外科杂志,2017,26(5):660 - 665. doi:10.3978/j.issn.1005 - 6947.2017.05.020.

[3] 滕卫平. 甲状腺疾病诊治现代进展[J]. 中国实用内科杂志,2019,39(4):311 - 315. doi:10.19538/j.nk2019040101.

[4] Enomoto K,Uchino S,Watanabe S,et al. Recurrent laryngeal nerve palsy during surgery for benign thyroid diseases: risk factors and outcome analysis[J]. Surgery,2014,155(3):522 - 528. doi:10.1016/j.surg.2013.11.005.

[5] 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.

[6] 徐业凤,李 辉,邵 亮,等. 甲状腺术中解剖喉返神经的临床意义[J]. 中国继续医学教育,2017,9(14):116 - 118. doi:10.3969/j.issn.1674 - 9308.2017.14.060.

[7] 赵 冲,韩 涛,纪思淇,等. 喉返神经实时监测技术在高风险、复杂甲状腺术中临床应用价值[J]. 临床军医杂志,2017,45(11):1134 - 1137. doi:10.16680/j.1671 - 3826.2017.11.09.

[8] 凌煜玮,康 骅. 喉返神经监测在甲状腺及甲状旁腺手术中的应用现状[J]. 首都医科大学学报,2017,38(4):626 - 630. doi:10.3969/j.issn.1006 - 7795.2017.04.026.

[9] 姚永庭. 显露喉返神经在高风险甲状腺手术中对喉返神经保护作用[J]. 中国普通外科杂志,2015,24(5):756 - 759. doi:10.3978/j.issn.1005 - 6947.2015.05.029.

[10] 任婉丽,汪世洋,李化静,等. 甲状腺癌患者手术中喉返神经的显露及损伤后治疗[J]. 山西医科大学学报,2016,47(5):478 - 480. doi:10.13753/j.issn.1007 - 6611.2016.05.019.

[11] 崔雨田,高 力. 甲状腺外科手术五代划分初探[J]. 中华内分泌外科杂志,2018,12(4):342 - 344. doi:10.3760/cma.j.issn.1674 - 6090.2018.04.019.

[12] 蔡晓棠,徐旭东,刘 宁,等. 腔镜与开放喉返神经探查术对机体免疫功能影响的对比研究[J]. 中国内镜杂志,2014,20(1):68 - 71.

[13] Wojtczak B,Kaliszewski K,Sutkowski K,et al. A functional assessment of anatomical variants of the recurrent laryngeal nerve during thyroidectomies using neuromonitoring[J]. Endocrine,2018,59(1):82 - 89. doi:10.1007/s12020 - 017 - 1466 - 3.

[14] Ching HH,Kahane JB,Foggia MJ,et al. Medial approach for the resection of goiters with suprahyoid,retropharyngeal,or substernal extension [J]. World J Surg,2018,42(5):1415 - 1423. doi:10.1007/s00268 - 018 - 4576 - z.

[15] Wu SY,Shen HY,Duh QY,et al. Routine intraoperative neuromonitoring of the recurrent laryngeal nerve to facilitate complete resection and ensure safety in thyroid cancer surgery[J]. Am Surg,2018,84(12):1882 - 1888.

[16] Rio PD,Cozzani F,Nisi PC,et al. IONM and minimally invasive video-assisted thyroidectomy[J]. G Chir,2018,34(5):291 - 296.

[17] Wang T,Kim HY,Wu CW,et al. Analyzing cost-effectiveness of neural-monitoring in recurrent laryngeal nerve recovery course in thyroid surgery[J]. Int J Surg,2017,48:180 - 188. doi:10.1016/j.ijsu.2017.10.003.

doi:10.11659/jjssx.12E019148

·临床研究·

室间隔射频消融术在梗阻性肥厚型心肌病中的应用

叶 菡,王 黎,舒茂琴,蒋周芩,周 杨,周 莲 (陆军军医大学第一附属医院心血管内科,重庆 400038)

[摘 要] **目的** 探讨室间隔射频消融术(PIMSRA)治疗梗阻性肥厚型心肌病(HOCM)的临床效果。**方法** 收集2019年6~8月于我院心血管内科行PIMSRA的7例HOCM患者的临床资料,回顾分析该治疗方法的手术要点、术后管理重点和随访结果。**结果** 7例患者手术均获成功,术中、术后未出现严重并发症,术后左心室流出道压力阶差下降明显,超声显示二尖瓣前叶收缩期前向运动现象明显减轻。出院后15 d、2个月、3个月随访,7例患者生存良好,疾病症状均缓解,心功能分级均有改善。**结论** PIMSRA治疗HOCM安全可靠,术后即刻可降低左室流出道压力阶差,改善患者临床症状。

[关键词] 室间隔射频消融术;梗阻性肥厚型心肌病;室间隔切除术;双腔起搏;植入

[中图分类号] R541.1 [文献标识码] A [收稿日期] 2019-12-06

Application of percutaneous intramyocardial septal radiofrequency ablation in obstructive hypertrophic cardiomyopathy

YE Han, WANG Li, SHU Mao-qin, JIANG Zhou-qin, Zhou Yang, ZHOU Lian (Department of Cardiovascular, First Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To investigate the efficacy of percutaneous intramyocardial septal radiofrequency ablation (PIMSRA) in the treatment of obstructive hypertrophic cardiomyopathy (HOCM). **Methods** The clinical data of 7 patients with HOCM underwent PIMSRA in the department of cardiovascular of our hospital from June 2019 to August 2019 were collected. The main surgery key points, postoperative managements and follow-up results were retrospectively analyzed. **Results** The operation was successful in 7 patients. There was no serious complications in the perioperative period. The pressure gradient of the left ventricular outflow tract decreased significantly. Ultrasound showed that the systolic anterior motion were greatly alleviated. Follow-up at 15 days, 2 months and 3 months after discharge showed that all the 7 patients had a good survival, the disease symptoms were relieved, and the cardiac function grade was improved. **Conclusion** PIMSRA is safe and reliable to be used in HOCM, it can reduce the left ventricular outflow tract pressure immediately and improve the clinical outcomes of HOCM patients.

Keywords: intramyocardial septal radiofrequency ablation; obstructive hypertrophic cardiomyopathy; ventricular septal resection; double-chamber pacing; implantation

梗阻性肥厚型心肌病(hypertrophic obstructive cardiomyopathy,HOCM)是肥厚型心肌病的一种类型,呈非对称性肥厚,常发生在主动脉瓣下区域,因过度肥厚的室间隔导致左心室流出道梗阻(left ventricular outlow tract obstruction,LVOTO),引起疲劳、呼吸困难、胸痛、晕厥甚至猝死等[1-2]。大约70%的肥厚型心肌病患者在静息或运动激发中存在LVOTO[3],而静息时LVOTO可看作是疾病危险进程和死亡的重要独立预测指标[4]。20世纪70年代,症状明显且药物治疗不佳或者不能耐受的患者主要治疗方法是室间隔切除术(surgical myectomy,SM),20世纪90年代开始通过双腔起搏植入治疗以减轻LVOTO[1]。英国医生Sigwart于1995年首次应用乙醇室间隔化学消融术(alcohol septal ablation,ASA)治疗HOCM,该方法逐渐成为替代SM的非药物治疗手段[5]。这些治疗方法的效果各有优劣,SM对术者技术水平要求高、需开胸建立体外

[基金项目] 重庆市科委科技计划项目(cstc2015shmszx10002)

[通信作者] 周 莲,E-mail:zhoulian2013@aliyun.com

[18] Dionigi G, Kim HY, Wu CW, et al. Neuromonitoring in endoscopic and robotic thyroidectomy[J]. Updates Surg, 2017, 69(2): 171-179. doi: 10.1007/s13304-017-0442-z.

[19] Zhang D, Li F, Wu CW, et al. Percutaneous probe stimulation for intraoperative neuromonitoring in total endoscopic thyroidectomy: a preliminary experience[J]. Head Neck, 2017, 39(5): 1001-1007. doi: 10.1002/hed.24734.

(编辑:魏 源)