

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.17.009  
文章编号: 1005-8982 (2023) 17-0052-05

综述

## 喉上神经外支监测在甲状腺手术治疗中的应用价值

陈伟春, 江将, 闵来, 艾青, 陈德彪, 黄志恒

(香港大学深圳医院 甲状腺外科, 广东 深圳 518053)

**摘要:** 甲状腺手术中喉上神经外支损伤导致患者术后发声改变的情况并不少见, 但相较喉返神经, 喉上神经外支的术中识别和保护并没有引起足够的重视。喉上神经外支纤细且解剖变异多样, 导致术中肉眼识别喉上神经外支十分困难。术中神经监测技术被认为能够高效、可靠且安全地识别神经, 已被逐渐应用于甲状腺手术对喉上神经外支的术中监测, 有效降低了术后喉上神经外支的损伤率及患者发声改变的风险。

**关键词:** 甲状腺; 喉上神经外支; 监测; 术中

**中图分类号:** R653

**文献标识码:** A

## Value of monitoring the external branch of superior laryngeal nerve in thyroid surgery

Chen Wei-chun, Jiang Jiang, Min Lei, Ai Qin, Chen De-biao, Huang Zhi-heng  
(Department of Thyroid surgery, University of Hong Kong-Shenzhen Hospital,  
Shenzhen, Guangdong 518053, China)

**Abstract:** It is not uncommon for patients with postoperative pronunciation changes caused by the injury of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroid surgery, but compared with the recurrent laryngeal nerve, the intraoperative identification and protection of the external branch of the superior laryngeal nerve has not attracted enough attention. The external branch of the superior laryngeal nerve is slender and anatomically varied, which makes it difficult to identify the external branch of the superior laryngeal nerve with vision during operation. Intraoperative neuromonitoring technology is considered to be efficient, reliable and safe to identify nerves, and has been gradually applied to the intraoperative monitoring of the external branches of the superior laryngeal nerve during thyroid surgery, effectively reducing the injury rate of the external branches of the superior laryngeal nerve and the risk of patients' pronunciation changes.

**Keywords:** thyroid; external branch of superior laryngeal nerve; monitoring; intraoperative

喉上神经外分支 (external branch of the superior laryngeal nerve, EBSLN) 支配着环甲肌, 在发声中起到收缩和紧张声带的作用, 负责调节音域和音高。EBSLN 损伤导致环甲肌功能障碍, 患者可能出现音域范围缩小, 音高降低, 发声能力减弱且容易疲劳等表现, 这对需要专业发音的人群影响尤为重大,

尤其是歌手、教师等<sup>[1-2]</sup>。在甲状腺手术中喉返神经 (recurrent laryngeal nerve, RLN) 总是被优先识别出来, 但术中对 EBSLN 的识别十分困难, 容易被忽视<sup>[3]</sup>。据报道<sup>[4-6]</sup>, 目前甲状腺手术后 EBSLN 的临时损伤率高达 58%, 永久损伤率高达 3.8%。此外, EBSLN 损伤的诊断主要依赖术后发音评估, 而术后

收稿日期: 2023-02-22

[通信作者] 黄志恒, E-mail: huangzh@hku-szh.org

常规喉镜检查难以发现。随着患者对发音质量要求的提高, EBSLN 的识别与保护越发受到重视。术中神经监测 (intraoperative neuromonitoring, IONM) 技术应用于甲状腺手术被认为可以更高效、安全地识别并保护 EBSLN。国际神经监测学组建议将 IONM 技术常规应用于所有可能损伤 EBSLN 的甲状腺或甲状旁腺手术中<sup>[7]</sup>, 促使 EBSLN 的术中神经监测趋于标准化和规范化。IONM 技术作为术中肉眼识别 EBSLN 的标准辅助手段已得到临床广泛认可。

## 1 EBSLN 的解剖与分型

喉上神经 (superior laryngeal nerve, SLN) 是迷走神经出颅后的第 1 个分支之一, 通常发自 C2 水平靠近颈静脉孔的结状神经节。SLN 在颈动脉后方下行, 在舌骨上角水平分为 2 个分支: 一个较小的外分支 (EBSLN) 和一个较大的内分支<sup>[8]</sup>。在其走行过程中, EBSLN 向背侧下降至颈动脉, 穿过颈动脉的后方, 延伸至喉部, 靠近并与甲状腺上动脉伴行<sup>[9]</sup>。EBSLN 通常位于甲状腺上动脉的背侧和咽下缩肌的表面, 其向下走行并向内侧移动, 支配环状软骨下部前外侧的环甲肌运动<sup>[10]</sup>。EBSLN 较为纤细, 其直径约 0.8 mm, 总长度为 8.0~8.9 cm<sup>[11]</sup>。EBSLN 的临床分型复杂且多样, 目前临床中使用较普遍的分型是根据 EBSLN 穿过甲状腺上动脉的位置相对于甲状腺上极距离的解剖变异提出的 Cernea 分型<sup>[12]</sup>。I 型, EBSLN 在距离甲状腺上极至少 1 cm 处穿过甲状腺上动脉。II a 型, EBSLN 在距离甲状腺上极小于 1 cm 处穿过甲状腺上动脉。II b 型, EBSLN 在甲状腺上极上缘下方穿过甲状腺上动脉。其中 II a 型及 II b 型常与甲状腺上极的血管或腺体表面紧密黏黏, 在甲状腺手术中受损伤的风险最高, 约占所有类型 EBSLN 的 24%<sup>[13]</sup>。KIERNER 等<sup>[14]</sup>提出的 EBSLN 分型在 Cernea 分型的基础上发展了 IV 型 EBSLN, 即 EBSLN 走行范围从甲状腺上动脉背侧一直到达环甲肌, 在尸体解剖研究中, 此类型的 EBSLN 约占 14%。这种 EBSLN 走行在甲状腺上动脉背侧下降的程度更大, 因此不容易被发现。EBSLN 的另一个常见的分型模式是由 FRIEDMAN 等<sup>[7]</sup>针对 EBSLN 与咽下缩肌之间的关联提出的分型。I 型为 EBSLN 沿着咽下缩肌的走向下行, 直至到环甲肌; II 型为 EBSLN 穿入咽下缩肌下端, 走行一段距离后再行至环甲

肌; III 型为 EBSLN 于咽下缩肌深面穿行, 向下行至环甲肌。FRIEDMAN 等提出的分型被认为是对 Cernea 分型的补充, 有利于术中识别 EBSLN。

## 2 术中喉上神经外支监测技术的原理及使用

IONM 技术利用电生理原理, 在术中通过电刺激运动神经, 形成神经冲动并传导至喉部肌肉突触, 使肌肉膜上离子通道产生动作电位引发喉部肌肉收缩, 支配肌肉产生肌电信号, 再由神经监测导管表面记录电极收集和主机对其进行放大和处理, 从而形成肌电图 (Electromyography, EMG) 波形及提示音, 进而判断神经功能完整性<sup>[15]</sup>。EBSLN 术中神经监测中的麻醉标准、装置设置、气管插管放置, 及其对正确插管定位的验证测试, 均与喉返神经监测的方式一致<sup>[16]</sup>。与喉返神经相比, 术中监测 EBSLN 的独特表现在于: 当术中神经探针刺激 EBSLN 时, 环甲肌震颤在每位患者中均可被观察到, 而通过气管插管电极监测到肌电图波形变化的患者不足 80%<sup>[7]</sup>。《甲状腺及甲状旁腺术中喉上神经外支保护与监测专家共识 (2017)》<sup>[17]</sup>推荐使用“四步法”行术中 EBSLN 的神经监测, 即区域解剖、定位显露、神经识别及功能判断。1 mA 的刺激电流常被用于确认已被肉眼识别的 EBSLN, 2 mA 的刺激电流则可以探测被组织覆盖的 EBSLN 并确认其走行<sup>[7]</sup>。

## 3 术中喉上神经外支监测技术的应用现状

为了维持甲状腺切除术后患者的发声功能, 术中监测并保护喉返神经是必要的, 但仅关注喉返神经是不够的, EBSLN 的损伤同样无法忽视。近年来, 随着神经监测设备的不断更新及技术的进步, 通过观察 EBSLN 受刺激后产生的环甲肌震颤反应及记录肌电图产生的波形变化的功能在日益增强, 通过应用 IONM 以提高 EBSLN 的术中识别率及降低 EBSLN 损伤率得到广泛认可, 越来越多的研究报道了甲状腺手术中 EBSLN 术中神经监测技术的应用<sup>[7]</sup>。BARCZYŃSKI 等<sup>[18]</sup>的 EBSLN 的术中视觉与神经监测的前瞻性随机对照研究中, 共纳入 210 例同意接受甲状腺手术的女性患者, 通过是否应用 IONM 随机分为数量相等的两组。研究的主要终点是 EBSLN 的识别率, 次要终点是患者术后发音的变

化。其记录的结果是通过单纯肉眼识别和肉眼识别联合术中神经监测 EBSLN 的识别率分别为 34.3% 和 83.8%。该研究得出的结论是 IONM 显著提高了甲状腺切除术中 EBSLN 的识别率, 并降低了甲状腺切除术后早期发音改变的风险。DIONIGI 等<sup>[19]</sup> 为了比较甲状腺切除术中神经监测与单纯应用腔镜放大镜对 EBSLN 识别率的差别, 共入组 72 例患者。研究表明, 与没有 IONM 的对照组相比, IONM 组更容易发现 EBSLN (83.6% VS 42%)。此外, DARR 等<sup>[13]</sup> 的研究将新型术中神经监测设备 (NIM TriVantage 肌电管, 美国美敦力公司) 用于 22 例患者共 29 条 EBSLN 的术中监测, 结果显示这种新型的术中神经监测设备成功安全地用于所有患者的 EBSLN 识别, 并成功评估了所有 EBSLN 功能性。此外, 该研究发现标准单极刺激器和新型双极刺激器装置产生的肌电图数据是类似的。MASUOKA 等<sup>[20]</sup> 报道了应用一种新型的术中神经监测设备 (NIM-Response 3.0 系统, 美国美敦力公司) 进行 EBSLN 识别的神经监测技术, 并与简单神经刺激设备 (Vari-Stim 3, 美敦力) 辅助的传统外科技术进行前瞻性随机对照研究。Vari-Stim 3 探针只能刺激暴露和视觉识别的神经, 而 NIM-Response 3.0 探针能够刺激被薄层结缔组织覆盖的神经。该研究共纳入了 252 例患者共 405 条高危 EBSLN, EBSLN 的视觉和电刺激识别率是主要终点, 术后声音表现的变化是次要终点。结果显示与传统手术方法相比, 神经监测显著提高了电刺激检测率 (比传统技术高 5 倍, 89.2% VS 17.8%), 同时也可以提高可视率 (48.8% VS 17.8%)。该研究认为相比于传统技术与简单神经监测设备, 使用 NIM-Repex3.0 显著提高了甲状腺切除术中 EBSLN 的电刺激识别率和视觉识别率, 并减少了主观声音障碍患者的比例。GAVID 等<sup>[21]</sup> 的研究中纳入了 144 例接受甲状腺全切除术的患者, 使用美敦力 NIM-Response 3.0 系统对环甲肌进行电反应监测, 并记录 EBSLN 受刺激后环甲肌震颤时肌电反应的潜伏期和振幅。结果显示在 288 次 EBSLN 解剖中, 通过术中肌电检测共记录到了 267 次肌电反应。该研究得出的结论是除了对 EBSLN 进行必要的视觉识别外, 在甲状腺手术中对甲状腺上极进行牵拉和结扎前利用 IONM 排除 EBSLN 的存在是必要的。在 HURTADO-LÓPEZ 等<sup>[22]</sup>

在 240 例甲状腺上极解剖中, 对肉眼或 IONM 识别 EBSLN 进行前瞻性对比研究。结果显示术中神经监测发现 97.5% 的 EBSLN, 而肉眼仅发现 79.1% 的 EBSLN, 并且通过应用 IONM, 未发生 1 例 EBSLN 损伤。此外, 该研究还发现一些肉眼识别为 EBSLN 的结构可能并不是 IONM 识别的真实 EBSLN。2016 年, BARCZYŃSKI 等<sup>[23]</sup> 对甲状腺切除术中 EBSLN 的识别与神经监测的应用现状进行了国际调查研究, 结果显示在参与调查的医师中常规在甲状腺手术中进行喉返神经监测的医师占 71%, 能够熟练使用 IONM 对 EBSLN 进行监测的医师达 53.8%。年手术量较大的医师对 EBSLN 的处理相对更加谨慎, 除更经常进行 EBSLN 的术中神经监测外, 当术中神经监测信号丢失时, 他们更倾向于对患者进行分期手术。此外, 青年医师更愿意在甲状腺手术中使用 IONM。该研究认为 IONM 已被广泛应用于甲状腺手术中神经的保护, 在这种趋势下, IONM 可能成为头颈部外科手术中神经保护的标准技术。EBSLN 的功能障碍相较于喉返神经的损伤表现并不明显, 且喉镜检查不易确诊, 因而评估甲状腺切除术后 EBSLN 的损伤是非常困难的。虽然环甲肌肌电图应该是检测 EBSLN 麻痹的客观方法, 但因其侵入性较大并不能常规进行。因此, 在甲状腺手术中对 EBSLN 进行识别和保护以避免其损伤是尤为重要的。综合现有的研究报道, 术中神经监测可有效识别并保护 EBSLN, 降低损伤率, 防止患者术后出现不可逆的发音变化<sup>[24-25]</sup>。因此, 使用术中神经监测技术在甲状腺切除术中对 EBSLN 进行识别和保护是安全且可靠的。

#### 4 术中喉上神经外支监测技术在机器人和腔镜甲状腺手术中的应用

机器人甲状腺手术和腔镜下甲状腺手术已被用于避免甲状腺切除术后前颈瘢痕形成, 并在过去的几年中得到了快速发展, 已成为许多接受甲状腺手术患者的首要选择<sup>[26-27]</sup>。甲状腺手术入路的发展使得术中神经监测技术也需要适应更新的手术入路环境。虽然传统的经颈部行甲状腺手术仍然是常态, 但包括机器人和腔镜下甲状腺手术在内的技术需要一种新的神经监测技术设计。KIM 等<sup>[28]</sup> 研究首次报道了 EBSLN 术中神经监测在机器人

甲状腺手术中的应用。该研究纳入了 10 例接受双侧腋胸入路(BABA)机器人甲状腺手术的患者, 利用神经监测器(NIM Response 2.0 系统, 美国美敦力公司)进行 EBSLN 术中监测, 术前、术后 1 个月和术后 3 个月通过语音障碍指数 10、最大发声时间、发声效率指数和喉肌电图进行了语音评估。该研究结果显示, EBSLN 的术中识别率为 73.7%, 与术前相比, 在 BABA 机器人甲状腺手术中使用 EBSLN 监测的患者的声音变化很小, 这种变化在术后 3 个月恢复正常。这提示 BABA 机器人甲状腺手术中行 EBSLN 神经监测是可行的, 可能有助于保持语音质量。随着机器人甲状腺手术的世界范围内逐渐开展, 术中对 EBSLN 进行识别和保护的需求也不断增加, IONM 技术的进步使机器人甲状腺手术中 EBSLN 的保护成为可能, 在机器人甲状腺及甲状旁腺手术中进行 EBSLN 监测逐渐成为常态<sup>[29]</sup>。

腔镜甲状腺手术操作空间狭小, 能量器械应用较多, 不同入路观察视角各异, 器械臂间的干扰及触觉零反馈, 同时 EBSLN 走行多变、个体差异较大, 这导致 EBSLN 的识别和显露更加困难, 且相对于开放手术, 腔镜下 EBSLN 的保护难度更大<sup>[30]</sup>。LV 等<sup>[31]</sup>回顾性研究了 280 例接受通过乳房入路的全腔镜下甲状腺切除术的患者, 对比术中神经监测与腔镜放大镜对 RLN 和 EBSLN 的识别差异。其中腔镜放大镜组 RLN 和 EBSLN 的识别率分别为 96.8% 和 36.5%, 而术中监测组 RLN 和 EBSLN 的识别率分别为 100% 和 75.6%。研究发现, 相比于单纯使用腔镜放大镜肉眼识别, 术中神经监测显著提高了腔镜下甲状腺切除术中 EBSLN 的识别率。IONM 使得手术空间有限的腔镜下甲状腺切除术中, 对 EBSLN 的识别和保护更为方便、安全且可靠<sup>[31]</sup>。内镜手术的学习曲线极为陡峭, IONM 的应用无疑增加了外科医生开展内镜下甲状腺切除术的信心。

## 5 结语

在甲状腺手术中解剖甲状腺上极时仍有相当多的 EBSLN 容易受到损伤, 从而导致患者术后音域缩小, 音高降低, 发声能力减弱且容易疲劳等症状。在甲状腺手术中仅靠肉眼识别并保护 EBSLN

难度较高且不可靠。目前许多研究表明 IONM 的使用显著提高了甲状腺手术中 EBSLN 的识别率, 有助于保护 EBSLN 并降低甲状腺手术后患者发音改变的风险。随着 IONM 技术及设备的不断更新及操作步骤的逐渐标准化, IONM 在甲状腺手术中的应用前景将会更加广阔。

## 参 考 文 献 :

- [1] POTENZA A S, ARAUJO FILHO V J F, CERNEA C R. Injury of the external branch of the superior laryngeal nerve in thyroid surgery[J]. *Gland Surg*, 2017, 6(5): 552-562.
- [2] BEVAN K, GRIFFITHS M V, MORGAN M H. Cricothyroid muscle paralysis: its recognition and diagnosis[J]. *J Laryngol Otol*, 1989, 103(2): 191-195.
- [3] DELBRIDGE L. The 'neglected' nerve in thyroid surgery: the case for routine identification of the external laryngeal nerve[J]. *ANZ J Surg*, 2001, 71(4): 199.
- [4] JEANNON J P, ORABI A A, BRUCH G A, et al. Diagnosis of recurrent laryngeal nerve palsy after thyroidectomy: a systematic review[J]. *Int J Clin Pract*, 2009, 63(4): 624-629.
- [5] FRANCIS D O, PEARCE E C, NI S H, et al. Epidemiology of vocal fold paralyses after total thyroidectomy for well-differentiated thyroid cancer in a Medicare population[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 150(4): 548-557.
- [6] ORESTES M I, CHHETRI D K. Superior laryngeal nerve injury: effects, clinical findings, prognosis, and management options[J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 22(6): 439-443.
- [7] BARCZYŃSKI M, RANDOLPH G W, CERNEA C R, et al. External branch of the superior laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international neural monitoring study group standards guideline statement[J]. *Laryngoscope*, 2013, 123 Suppl 4: S1-S14.
- [8] 孙辉. 甲状腺及甲状旁腺手术中神经电生理监测临床指南(中国版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2013, 33(6): 470-474.
- [9] MONFARED A, KIM D, JAIKUMAR S, et al. Microsurgical anatomy of the superior and recurrent laryngeal nerves[J]. *Neurosurgery*, 2001, 49(4): 925-932.
- [10] MONFARED A, GORTI G, KIM D. Microsurgical anatomy of the laryngeal nerves as related to thyroid surgery[J]. *Laryngoscope*, 2002, 112(2): 386-392.
- [11] LANG J, NACHBAUR S, FISCHER K, et al. [The superior laryngeal nerve and the superior laryngeal artery][J]. *Acta Anat (Basel)*, 1987, 130(4): 309-318.
- [12] CERNEA C R, FERRAZ A R, FURLANI J, et al. Identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy[J]. *Am J Surg*, 1992, 164(6): 634-639.
- [13] DARR E A, TUFANO R P, OZDEMIR S, et al. Superior laryngeal nerve quantitative intraoperative monitoring is possible in all thyroid surgeries[J]. *Laryngoscope*, 2014, 124(4): 1035-

- 1041.
- [14] KIERNER A C, AIGNER M, BURIAN M. The external branch of the superior laryngeal nerve: its topographical anatomy as related to surgery of the neck[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 1998, 124(3): 301-303.
- [15] PACE-ASCIAC P, RUSSELL J O, DHILLON V K. Intraoperative neuromonitoring: evaluating the role of continuous IONM and IONM techniques for emerging surgical and percutaneous procedures[J]. *Front Endocrinol (Lausanne)*, 2022, 13: 823117.
- [16] RANDOLPH G W, DRALLE H, ABDULLAH H, et al. Electrophysiologic recurrent laryngeal nerve monitoring during thyroid and parathyroid surgery: international standards guideline statement[J]. *Laryngoscope*, 2011, 121 Suppl 1: S1-S16.
- [17] 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, 中国医学装备协会外科装备分会甲状腺外科装备委员会. 甲状腺及甲状旁腺术中喉上神经外支保护与监测专家共识(2017版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2017, 37(11): 1243-1249.
- [18] BARCZYŃSKI M, KONTUREK A, STOPA M, et al. Randomized controlled trial of visualization versus neuromonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy[J]. *World J Surg*, 2012, 36(6): 1340-1347.
- [19] DIONIGI G, BONI L, ROVERA F, et al. Neuromonitoring and video-assisted thyroidectomy: a prospective, randomized case-control evaluation[J]. *Surg Endosc*, 2009, 23(5): 996-1003.
- [20] MASUOKA H, MIYAUCHI A, HIGASHIYAMA T, et al. Prospective randomized study on injury of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy comparing intraoperative nerve monitoring and a conventional technique[J]. *Head Neck*, 2015, 37(10): 1456-1460.
- [21] GAVID M, DUBOIS M D, LARIVÉ E, et al. Superior laryngeal nerve in thyroid surgery: anatomical identification and monitoring[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2017, 274(9): 3519-3526.
- [22] HURTADO-LÓPEZ L M, DÍAZ-HERNÁNDEZ P I, BASURTO-KUBA E, et al. Efficacy of intraoperative neuro-monitoring to localize the external branch of the superior laryngeal nerve[J]. *Thyroid*, 2016, 26(1): 174-178.
- [23] BARCZYŃSKI M, RANDOLPH G W, CERNEA C, et al. International survey on the identification and neural monitoring of the EBSLN during thyroidectomy[J]. *Laryngoscope*, 2016, 126(1): 285-291.
- [24] RAVIKUMAR K, SADACHARAN D, MUTHUKUMAR S, et al. EBSLN and factors influencing its identification and its safety in patients undergoing total thyroidectomy: a study of 456 cases [J]. *World J Surg*, 2016, 40(3): 545-550.
- [25] KANDIL E, MOHAMED S E, DENIWAR A, et al. Electrophysiologic identification and monitoring of the external branch of superior laryngeal nerve during thyroidectomy[J]. *Laryngoscope*, 2015, 125(8): 1996-2000.
- [26] RUSSELL J O, RAZAVI C R, SHAEAR M, et al. Transoral thyroidectomy: safety and outcomes of 200 consecutive North American cases[J]. *World J Surg*, 2021, 45(3): 774-781.
- [27] RUSSELL J O, RAZAVI C R, AL KHADEM M G, et al. Anterior cervical incision-sparing thyroidectomy: comparing retroauricular and transoral approaches[J]. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 2018, 3(5): 409-414.
- [28] KIM S J, LEE K E, OH B M, et al. Intraoperative neuromonitoring of the external branch of the superior laryngeal nerve during robotic thyroid surgery: a preliminary prospective study[J]. *Ann Surg Treat Res*, 2015, 89(5): 233-239.
- [29] 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, 中国医疗保健国际交流促进会临床实用技术分会, 等. 机器人甲状腺及甲状旁腺手术中神经电生理监测临床操作专家共识(2019版)[J]. *中国实用外科杂志*, 2019, 39(12): 1248-1253.
- [30] 张姣, 张大奇, 薛高峰. 腔镜甲状腺手术中喉上神经外支监测的应用进展[J]. *中国普通外科杂志*, 2018, 27(5): 615-621.
- [31] LV B, ZHANG B, ZENG Q D. Total endoscopic thyroidectomy with intraoperative laryngeal nerve monitoring[J]. *Int J Endocrinol*, 2016, 2016: 7381792.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 陈伟春, 江将, 闵未, 等. 喉上神经外支监测在甲状腺手术治疗中的应用价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(17): 52-56.

Cite this article as: CHEN W C, JIANG J, MIN L, et al. Value of monitoring the external branch of superior laryngeal nerve in thyroid surgery[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2023, 33(17): 52-56.