



doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.006
http://dx.doi.org/10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.006
China Journal of General Surgery, 2024, 33(11):1794-1802.

· 甲状腺外科专题研究 ·

基于颈中筋膜的喉返神经解剖定位研究

彭阳¹, 蒋林杉¹, 龙志敏², 刘胜春¹, 蔡明³

(1. 重庆医科大学附属第一医院 乳腺甲状腺外科, 重庆 400016; 2. 重庆医科大学人体解剖学教研室, 重庆 400016;
3. 重庆大学附属肿瘤医院 甲状腺肿瘤科, 重庆 400030)

摘要

背景与目的: 甲状腺手术成功与否在很大程度上依赖于对颈部解剖结构的精确理解和妥善处理。颈中筋膜作为一个关键的解剖标志, 对于甲状腺手术中的腺叶切除和喉返神经(RLN)的精准显露至关重要。然而, 现有的解剖学文献对颈中筋膜及其周围间隙的具体结构描述尚不详尽。因此, 本研究深入探讨颈中筋膜及其周围间隙的解剖学特征, 以为甲状腺手术提供更为准确的解剖学依据和操作指导, 从而提高手术的安全性和效果。

方法: 首先, 对福尔马林固定的尸体标本进行系统的解剖学研究。解剖过程中, 详细记录颈中筋膜及其周围间隙的结构特点, 特别关注其与甲状腺、颈总动脉和舌骨下肌群的关系。其次, 对行甲状腺手术的甲状腺癌患者进行观察和实时记录。手术过程中, 记录颈中筋膜在手术中的表现以及相关解剖结构的变化。

结果: 尸体解剖与实际术中观察发现, 颈中筋膜在内侧与甲状腺紧密相连, 外侧则跨越颈总动脉表面延伸至舌骨下肌群。在筋膜平面的切开过程中, 可以清晰地观察到脂肪组织、淋巴结、RLN、甲状腺中静脉、甲状腺下动脉和甲状腺下静脉等重要结构。此外发现, RLN表面被一层细薄的筋膜和脂肪组织所包裹。同时, 患者手术过程中显示, 基于颈中筋膜的RLN显露技术是显露RLN和改善手术效果的有效方法。

结论: 颈中筋膜不仅是甲状腺表面的关键支持结构, 其独立的平面结构对于甲状腺手术中的组织分离和RLN的精确显露具有重要意义。对颈中筋膜及其周围间隙解剖学的深入理解, 有助于确保甲状腺手术的安全性和有效性。

关键词

甲状腺肿瘤; 甲状腺切除术; 筋膜; 喉返神经; 解剖标志

中图分类号: R736.1

Anatomy and localization of the recurrent laryngeal nerve using the middle cervical fascia as a landmark

PENG Yang¹, JIANG Linshan¹, LONG Zhimin², LIU Shengchun¹, CAI Ming³

(1. Department of Breast and Thyroid Surgery, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 2. Department of Human Anatomy, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China; 3. Department of Thyroid Oncology, Chongqing University Cancer Hospital, Chongqing 400030, China)

Abstract

Background and Aims: The success of thyroid surgery largely depends on an accurate understanding

收稿日期: 2024-03-24; 修订日期: 2024-05-24。

作者简介: 彭阳, 重庆医科大学附属第一医院主治医师, 主要从事乳腺甲状腺肿瘤方面的研究。

通信作者: 蔡明, Email: cai.ming@cqu.edu.cn

and proper handling of cervical anatomical structures. As a key anatomical landmark, the middle cervical fascia plays a critical role in thyroid lobe resection and precise identification of the recurrent laryngeal nerve (RLN) during thyroid surgery. However, existing anatomical literature provides limited descriptions of the middle cervical fascia and surrounding spaces. This study was performed to explore the anatomical characteristics of the middle cervical fascia and its adjacent spaces in detail, providing more accurate anatomical evidence and practical guidance to improve the safety and efficacy of thyroid surgery.

Methods: First, systematic anatomical studies were conducted on formalin-fixed cadaveric specimens. During the dissections, the structural features of the middle cervical fascia and its surrounding spaces were meticulously recorded, with special attention to its relationships with the thyroid gland, common carotid artery, and infrahyoid muscles. Second, real-time observations and records were made during thyroid surgery on patients with thyroid cancer. The appearance of the middle cervical fascia and changes in related anatomical structures were documented during surgery.

Results: Both cadaveric dissections and intraoperative observations revealed that the middle cervical fascia is closely attached to the thyroid gland medially, while laterally it extends across the surface of the common carotid artery to the infrahyoid muscles. When the fascial plane was incised, important structures such as adipose tissue, lymph nodes, RLN, middle thyroid vein, inferior thyroid artery, and inferior thyroid vein were clearly observed. Additionally, it was found that the RLN is enveloped by a thin layer of fascia and adipose tissue. Intraoperative findings showed that RLN exposure techniques based on the middle cervical fascia significantly facilitated RLN identification and improved surgical efficacy.

Conclusion: The middle cervical fascia is a key supportive structure on the thyroid surface and an independent fascial plane critical for tissue dissection and precise RLN exposure during thyroid surgery. A deeper understanding of the anatomy of the middle cervical fascia and its surrounding spaces is essential for ensuring the safety and effectiveness of thyroid surgery.

Key words

Thyroid Neoplasms; Thyroidectomy; Fascia; Recurrent Laryngeal Nerve; Anatomic Landmarks

CLC number: R736.1

在过去几十年中, 甲状腺癌的发病率显著上升, 引起了全球医学界的广泛关注^[1-3]。作为应对这一增长趋势的重要手段, 甲状腺手术技术得到了快速发展和改进。然而, 喉返神经 (recurrent laryngeal nerve, RLN) 损伤仍然是常见且严重的并发症。据统计^[4-5], 在甲状腺手术后暂时性 RLN 损伤率为 5%~6%, 永久性损伤率为 0.2%~2.3%。RLN 损伤的后果从轻微的声音嘶哑到严重的呼吸困难, 甚至可能导致患者窒息, 显著增加了手术风险并危及患者生命安全^[6]。

自 1938 年 Lahey 等^[7]首次强调在甲状腺手术中显露 RLN 以降低其损伤风险以来, 显露 RLN 的技术已被证明可以显著减少神经损伤率, 并有效预防 RLN 损伤。随着外科手术技术的不断进步, 越

来越多的临床研究和实践表明, 精确识别和保护 RLN 不仅对减少手术并发症至关重要, 也是提高手术成功率的关键^[8]。Jatzko 等^[9]表明, 在甲状腺手术中显露 RLN 可以显著降低神经损伤率。

颈部解剖结构复杂, 众多器官被筋膜层所包裹, 这对手术的精准执行构成了挑战^[10]。颈中筋膜是多层颈深筋膜的融合, 包括了气管前筋膜, 舌骨下肌群筋膜, 以及颈血管鞘筋膜的融合^[11]。它不仅在甲状腺手术中具有重要作用, 而且在其他颈部手术中也起到关键作用。例如, 颈中筋膜在颈部感染蔓延和手术路径选择中起到了屏障和导向的作用。值得注意的是颈中筋膜、甲状腺假被膜和真被膜是不同的解剖结构。颈中筋膜是覆盖在气管前方的深颈筋膜的一部分, 主要包裹甲

状腺并延伸至胸腔^[12]。甲状腺假被膜是覆盖在甲状腺表面的松散结缔组织层，而甲状腺真被膜则是紧密附着于甲状腺实质的薄层纤维组织^[13]。

已有大量关于甲状腺手术系膜解剖的研究。例如，刘丹等^[14]通过详细的解剖研究，提出了基于系膜解剖的甲状腺手术方法，显著降低了术后并发症。另外，叶亮等^[15]强调了精确显露 RLN 的重要性，通过系膜解剖技术，使 RLN 损伤率显著降低。与这些研究相比，本研究通过尸体解剖和术中观察相结合的方法，详细描述颈中筋膜及其周围间隙的解剖学特征，提供了其更全面和精确的解剖学依据，为手术中的解剖定位和组织分离提供了重要的参考依据，也为甲状腺手术提供了解剖学依据和操作指导，从而提高手术的安全性和效果。

1 对象与方法

1.1 研究对象

本研究使用了两具成人尸体标本，标本经 10% 福尔马林固定处理，来源于重庆医科大学解剖教研室。同时，研究所需的解剖器械均为常规类型，确保解剖操作的标准化和精确性。纳入了 4 例甲状腺恶性肿瘤拟行手术切除的患者，所有患者均来自重庆医科大学附属第一医院。本研究方案已获得重庆医科大学附属第一医院伦理委员会的批准（批号：2021-596）。参与研究的患者均已

充分了解研究内容，并签署了知情同意书。

1.2 研究方法

本研究首先在福尔马林固定的成人尸体标本上进行模拟甲状腺腺叶切除术，通过此过程，观察并记录相关筋膜及其间隙的分布特点以及解剖层次关系，为手术操作提供直观的解剖学参考。其次，利用在尸体解剖中获得的筋膜及其间隙的知识，对实际的甲状腺癌患者进行甲状腺叶切除手术。重点关注 RLN 的显露技巧，验证筋膜及其间隙在手术中显露 RLN 的实际应用价值。通过对比模拟手术和实际手术中的筋膜结构，探讨最佳的手术显露方法，以减少 RLN 损伤的风险，提高手术安全性和效果。

2 结 果

2.1 颈中筋膜与甲状腺及周围组织的解剖关系

尸体解剖过程中，通过将甲状腺向内前方牵拉，并分离胸骨甲状腺肌与甲状腺相连的结缔组织，能够清晰地观察到一个由筋膜构成的整体性“平面”。该筋膜平面在内侧与甲状腺紧密相连，而在外侧则跨越颈总动脉表面，延伸至舌骨下肌群。位于该筋膜平面深层的组织结构，包括脂肪组织、淋巴结和 RLN 等，与颈中筋膜之间并未紧密相连。特别值得注意的是，RLN 表面也覆盖着一层细薄的筋膜，连同脂肪组织一同包裹（图 1）。

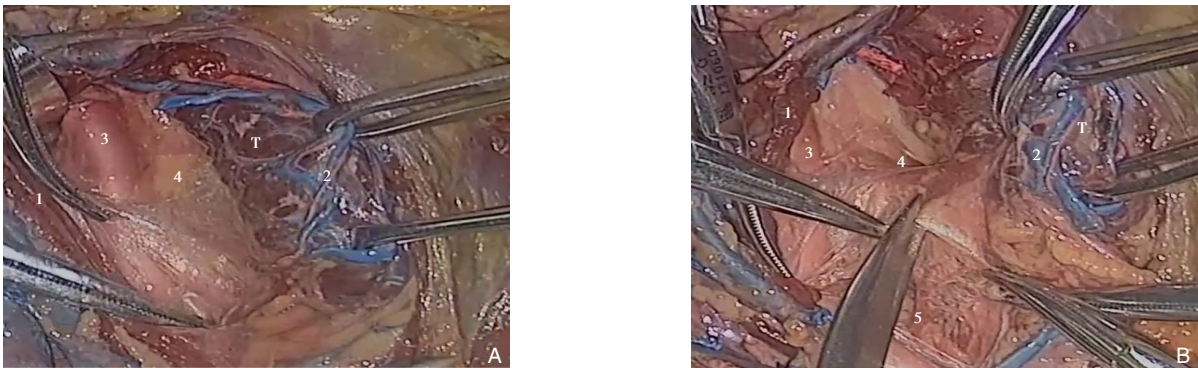


图 1 尸体解剖所见（T：甲状腺；1：胸骨甲状肌；2：甲状腺被膜血管；3：颈总动脉；4：颈中筋膜；5：RLN） A：颈中筋膜平面；B：剪开颈中筋膜后可见后方 RLN 与脂肪组织

Figure 1 Findings from the cadaver dissection (T: thyroid gland; 1: sternothyroid muscle; 2: thyroid capsule vessels; 3: common carotid artery; 4: middle cervical fascia; 5: RLN) A: Plane of the middle cervical fascia; B: RLN and adipose tissue visible after opening the middle cervical fascia

2.2 术中RLN的筋膜解剖

在手术前，患者处于坐立位，胸骨切迹上方最低处进行颈部低领切口标记线的绘制，长度约 5 cm。使用气管插管全身麻醉后，患者取仰卧位，颈部适度过伸以充分暴露手术区域。沿颈白线进行切口，并分离胸骨舌骨肌与胸骨甲状肌，直至显露颈总动脉。术中首先显露环甲间隙并离断其上极。通过在甲状腺的上下极使用蚊式钳，并采取向内及向前的牵拉方式，从而确保了甲状腺与胸骨甲状肌之间的有效游离，直至颈总动脉清晰可见。在此过程中，确保动脉表面的筋膜保持完整，同时在气管前及气管旁脂肪结构的表面形成一个充分暴露且完整的筋膜层。接下来，通过左手提起位于甲状腺下极水平稍低的颈总动脉内侧

附近的筋膜组织，并在颈总动脉平面内侧使用分离钳进行钝性分离，从而构建了一个连续的平面，该平面自甲状腺上极的离断处向上延伸至甲状腺的外侧。在手术过程中，助手的工作包括利用蚊式钳将甲状腺的上下极向内前牵引，以及通过甲状腺拉钩将胸骨甲状肌向外后牵引，目的是在两者之间形成一个张力适中的筋膜平面，避免因过度牵拉而导致的筋膜损伤（图 2A）。随后，利用超声刀沿该平面进行切开，此时需注意检查甲状腺水平范围内是否存在连接甲状腺与肌肉的其他筋膜平面，并在必要时进行重复切开。在切开的平面深处，需仔细识别食管、颈总动脉及少量脂肪组织，并观察到由内上向外下走行的右侧 RLN 以及紧贴食管表面水平走行的左侧 RLN（图 2B-C）。

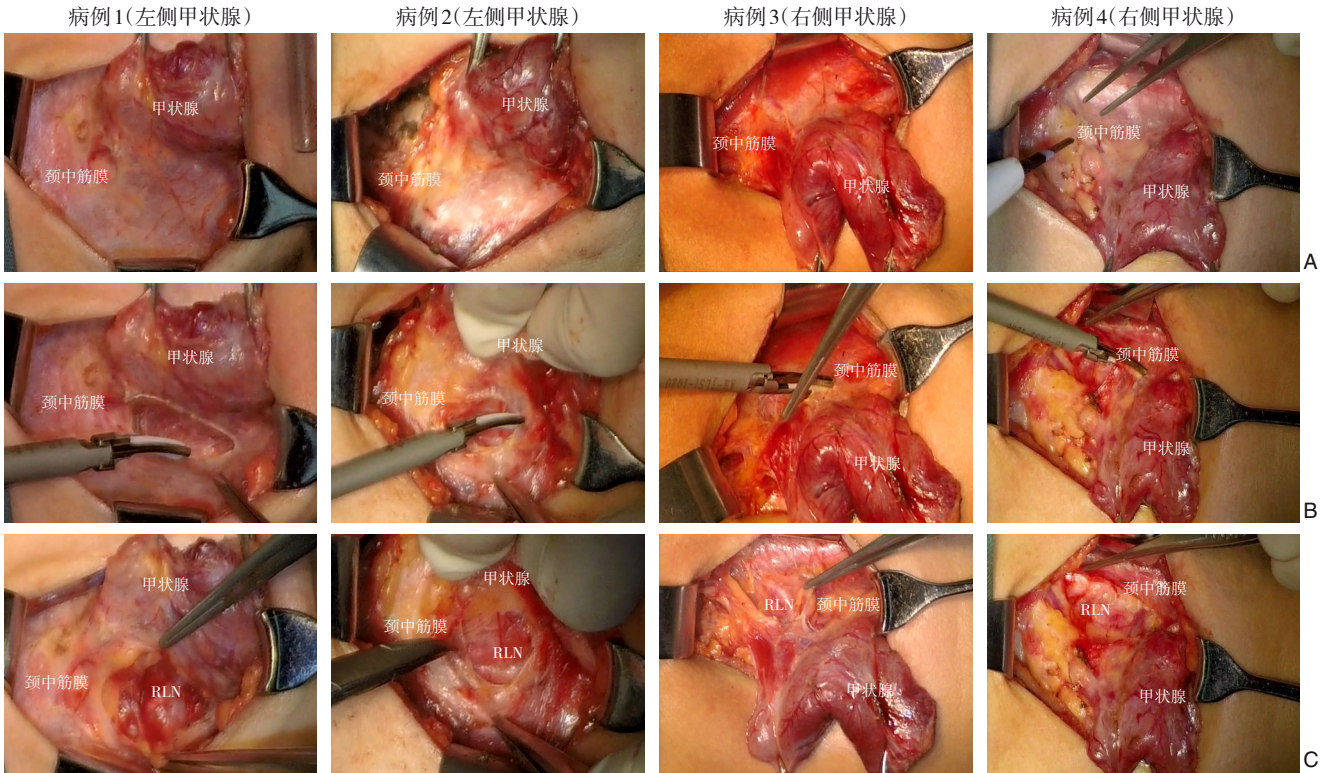


图2 术中筋膜解剖 A: 颈中筋膜平面; B: 超声刀剪开颈中筋膜后; C: 显露后方RLN

Figure 2 Intraoperative fascial dissection A: Plane of the middle cervical fascia; B: Middle cervical fascia dissected with an ultrasonic scalpel; C: RLN exposed posteriorly

2.3 基于颈中筋膜的RLN显露技术

手术的第一步是基于颈深筋膜浅层，精心游离皮瓣（图 3A），这一步骤是为整个手术过程的顺利进行打下基础。接着，通过精确切开颈白线，能够清晰地显露出颈中筋膜（图 3B），为后续的峡部离断及气管显露提供了必要的视野与操作空

间（图 3C）。随后，手术进入到游离甲状腺与胸骨甲状肌间隙的关键步骤（图 3D），这一步骤对于后续甲状腺的精细操作至关重要。在整个手术过程中，特别强调了对甲状旁腺的保护措施（图 3E），以避免因手术操作而导致的潜在损害。通过巨微结合的解剖学方法，构建了颈中筋膜手术平

面（图3F），为进一步切开颈中筋膜并显露RLN提供了坚实的基础（图3G-H）。最终，通过精确的

操作，完全游离并清晰暴露了RLN（图3I），从而确保了手术的高精度和安全性。

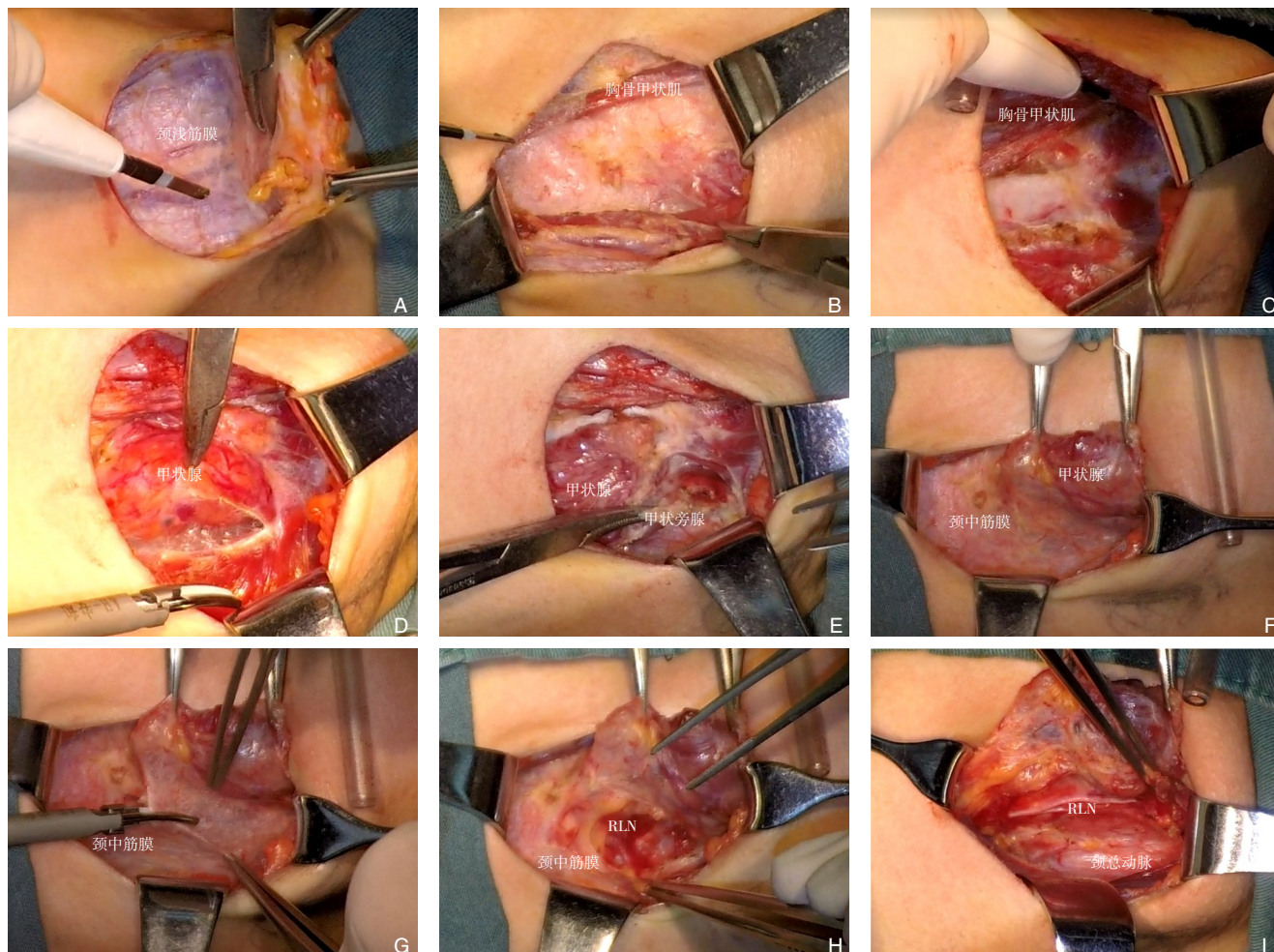


图3 手术步骤 A：基于颈深筋膜浅层游离皮瓣；B：切开颈白线显露颈中筋膜；C：离断峡部显露气管；D：游离甲状腺与胸骨甲状肌间隙；E：离断上极保护甲状旁腺；F：基于巨微解剖构建颈中筋膜手术平面；G：切开颈中筋膜；H：显露出颈中筋膜后方的RLN；I：完全游离暴露RLN

Figure 3 Surgical Steps A: Dissection of the flap based on the superficial layer of the deep cervical fascia; B: Incision of the cervical white line to expose the middle cervical fascia; C: Transection of the thyroid isthmus to expose the trachea; D: Separation of the thyroid gland from the sternothyroid muscle space; E: Transection of the superior pole with protection of the parathyroid glands; F: Construction of the surgical plane within the middle cervical fascia based on precise microanatomy; G: Incision of the middle cervical fascia; H: Exposure of the RLN posterior to the middle cervical fascia; I: Complete dissection and exposure of the RLN

3 讨论

在甲状腺手术中，寻找和保护RLN是一项至关重要的技术挑战。经典的RLN术中探寻方法，尽管历史悠久并广泛应用，却存在一定的局限性^[16]。这些方法包括：(1) 甲状腺下极寻找法。此方法因其解剖标志清晰而被广泛使用，尤其是沿甲状腺下动脉寻找RLN，有助于保护同侧甲状旁腺的血运，从而减少术后并发症。然而，这一区

域的甲状腺下动脉与RLN的解剖变异性大，血管常呈网状分布，且周围脂肪组织和淋巴结丰富，一旦损伤血管引起出血，在止血过程中容易损伤RLN^[17]。(2) RLN入喉寻找法。RLN入喉的位置相对恒定，变异小，使得在喉部返神经出现情况下成为唯一的寻找方法。有学者^[18-19]认为，RLN的入喉解剖暴露可以避免解剖异常，有效减少RLN受损。此方法还能尽量分离甲状腺上级和气管壁间隙，

避免喉上神经受损。此外,该方案确保手术过程中不会误切到甲状旁腺,从而避免其受损和血管供应受影响,进一步防止甲状旁腺损伤。但是,喉下动脉易受损伤,且甲状腺后被膜与RLN间隙极小,对于经验不足的医生而言,此方法风险较高^[20-21]。(3) Zuckerkandl (ZT) 结节寻找法。ZT 结节是甲状腺后外侧缘的一部分突起,最早在1938年由 Gilmour 描述其与RLN和上甲状旁腺的解剖关系^[22]。ZT 结节在50年间未受到广泛关注,直到20世纪80年代中期才逐渐引起外科医生的重视^[23]。ZT 结节通常位于甲状腺腺体的中1/3处,是甲状腺外侧缘向外、向后形成的突起。在手术过程中,ZT 结节的识别和处理至关重要。通常先游离ZT 结节,然后将其向内、上方牵拉几乎达180°,稍作后方分离即可暴露RLN,此区域为疏松结缔组织的无血管区,从而减少对RLN和甲状旁腺的损伤风险^[24]。但是使用ZT 结节寻找法保护RLN,需要医师熟悉RLN的解剖和变异和不断的临床实践。

尽管解剖学上RLN位于气管食管沟是一个基本知识点,但即便掌握了上述寻找方法,甲状腺手术仍让许多外科医生感到如履薄冰^[25]。即使是经验丰富的甲状腺专科医生,在极小的空间内寻

找RLN时也面临诸多挑战。这种寻找过程的不确定性,加之每台手术的非同质性和经验性,对知识的传播构成了障碍。因此,迫切需要一种更简单、更易传播的RLN寻找手术方法。

所有颈部脏器几乎均起自或通向胸廓和上肢,其周围的疏松结缔组织与纵隔和腋区的疏松结缔组织形成直接延续。在某些部位,疏松结缔组织增厚形成纤维鞘,界定了重要的解剖平面,主要的筋膜包括颈浅筋膜、颈中筋膜和颈深筋膜^[26]。结合尸体解剖获得的资料,笔者绘制了颈中筋膜与甲状腺及周围结构关系的模式图(图4):颈中筋膜位于舌骨下肌群后面,经过甲状腺及其血管、气管颈部及颈动脉鞘前方;两侧与胸锁乳突肌深面及颈筋膜浅层相连。通过分离甲状腺与胸骨甲状肌后,内外牵拉可在甲状腺背侧形成完整平面,源于颈中筋膜。这一平面与其深面的脂肪组织、淋巴结和血管无交错结缔组织相连,形成了一个“夹心饼干”结构。选择在甲状腺背侧展开平面寻找RLN,当颈中筋膜切开后,从外到内的组织器官在术野中“平面化”呈现,相对于传统的“点”解剖寻找方法,提供了更大的操作范围,RLN易于辨别。

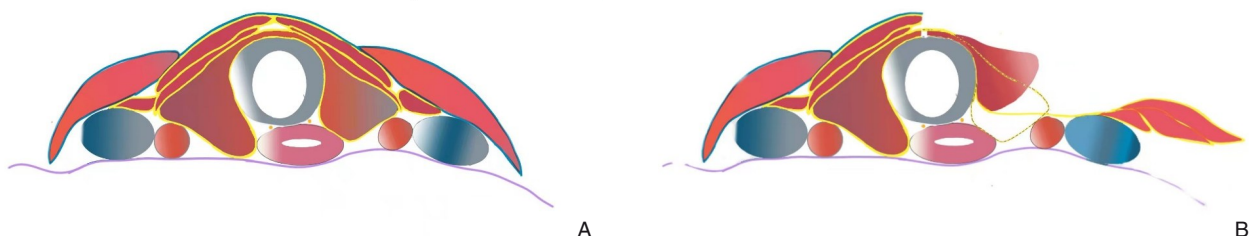


图4 颈中筋膜与甲状腺及周围结构关系的模式图 A: 蓝色线条表示筋膜为颈深筋膜浅层,该筋膜在颈正中线处与颈中筋膜相融合(颈白线),黄色线条表示筋膜颈中筋膜,该筋膜分成两部分,包绕着舌骨下肌群,紫色线表示颈深筋膜,又称椎前筋膜,覆盖椎前肌肉;B: 模拟将甲状腺向内向前牵引舌骨下肌群向外牵引后,舒张状态下的颈中筋膜展开成为平面

Figure 4 Schematic diagram of the relationship between the middle cervical fascia, thyroid, and surrounding structures

A: The blue lines represent the superficial layer of the deep cervical fascia, which fuses with the middle cervical fascia (yellow lines) at the midline of the neck, known as the cervical white line, the middle cervical fascia consists of two parts, enclosing the infrahyoid muscle group, and the purple lines indicate the deep cervical fascia, also known as the prevertebral fascia, which covers the prevertebral muscles; B: A simulation showing the middle cervical fascia unfolding into a plane when the thyroid gland is pulled medially and anteriorly, and the infrahyoid muscle group is retracted laterally

颈中筋膜作为深层颈筋膜的一部分,具有关键的解剖学和临床意义。它不仅覆盖了气管和甲状腺,还与纤维性心包相融合,延伸至胸部^[12]。在临床应用中,颈中筋膜的识别和分离对于建立

明确的手术平面至关重要,有助于在甲状腺手术中安全地显露和保护RLN。近年来,大量关于甲状腺手术系膜解剖的研究不断涌现,揭示了更为详细的解剖学细节和手术技术改进。付书彩^[27]表

明,与传统的结扎术相比,精细被膜解剖术能够有效地保护RLN和甲状旁腺功能,减轻患者的主观不适感,并且稳定了甲状旁腺激素、血钙和血磷水平,对于术后康复具有重要意义。赵万胜等^[28]发现,采用精细被膜解剖术的患者RLN功能损伤率为3.18%,显著低于传统甲状腺全切手术组的21.67%。术后并发症发生率为10%,也远低于对照组的25%。这些数据进一步证明了精细被膜解剖术在保护甲状旁腺和RLN功能及减少患者复发方面的显著价值^[29]。鲍刚等^[30]发现,与传统手术方式相比,精细被膜解剖术在甲状腺癌手术中具有显著优势。它能显著降低患者RLN损伤的程度以及对甲状旁腺功能的影响,从而改善患者术后的生活质量,具有重要的临床应用价值。

本研究在借鉴和改进前人研究基础上,提出了基于颈中筋膜的RLN显露技术,进一步提高了甲状腺手术的安全性和有效性。具体而言,本研究通过尸体解剖和术中观察,详细描述了颈中筋膜及其与RLN的关系,提出了基于颈中筋膜的手术平面构建方法。该方法不仅简化了RLN的显露过程,还减少了术中出血和其他并发症的发生。颈中筋膜的筋膜解剖为RLN的寻找提供了一种更有效安全的方式,对提高甲状腺手术的安全性有着重要作用和意义。在手术中建立筋膜平面时,应尽量完整切开颈中筋膜,避免深入脂肪组织中破坏该部分筋膜层面,保持术野清晰。

综上所述,通过改进手术技术和深入理解颈中筋膜的解剖学,可以为甲状腺手术中RLN的保护提供更为科学和安全的方法,减少手术风险,提高手术成功率。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

作者贡献声明:彭阳负责总体研究设计和执行,进行术中观察,详细记录颈中筋膜及其周围结构,特别是RLN的关系;负责数据分析、结果解释并撰写初稿。蔡明参与研究设计,提供方法学指导,监督手术并修订手稿。蒋林杉协助解剖研究,收集、记录和分析数据。龙志敏参与术中观察和数据收集,记录RLN及其他关键结构的解剖学特征。刘胜春提供解剖学和手术方面的指导,参与尸体研究的设计和执行,确保解剖及记录准确,审阅并修订手稿,贡献最终分析和结论。

参考文献

- [1] Siegel RL, Miller KD, Jemal A. Cancer statistics, 2020[J]. *CA Cancer J Clin*, 2020, 70(1):7-30. doi:10.3322/caac.21590.
- [2] Leenhardt L, Grosclaude P, Chérié-Challine L, et al. Increased incidence of thyroid carcinoma in France: a true epidemic or thyroid nodule management effects? Report from the French Thyroid Cancer Committee[J]. *Thyroid*, 2004, 14(12):1056-1060. doi:10.1089/thy.2004.14.1056.
- [3] Kilfoy BA, Zheng T, Holford TR, et al. International patterns and trends in thyroid cancer incidence, 1973-2002[J]. *Cancer Causes Control*, 2009, 20(5):525-531. doi:10.1007/s10552-008-9260-4.
- [4] Burgess JR. Temporal trends for thyroid carcinoma in Australia: an increasing incidence of papillary thyroid carcinoma (1982-1997) [J]. *Thyroid*, 2002, 12(2): 141-149. doi: 10.1089/105072502753522374.
- [5] 朱精强, 赵婉君, 苏安平. 甲状腺术后并发症及预防[J]. *西南医科大学学报*, 2019, 42(4): 303-307. doi: 10.3969/j. issn. 2096-3351.2019.04.001.
Zhu JQ, Zhao WJ, Su AP. Complications after thyroid surgery and their prevention[J]. *Journal of Luzhou Medical College*, 2019, 42(4):303-307. doi:10.3969/j.issn.2096-3351.2019.04.001.
- [6] 阴英, 王毅, 姚远, 等. 甲状腺手术常规显露喉返神经对于预防喉返神经损伤的临床研究[J]. *实用医学杂志*, 2012, 28(24):4133-4135. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2012.24.038.
Yin Y, Wang Y, Yao Y, et al. Clinical study on routine exposure of recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery to prevent recurrent laryngeal nerve injury[J]. *The Journal of Practical Medicine*, 2012, 28(24):4133-4135. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2012.24.038.
- [7] Lahey FH, Hoover WB. Injuries to the recurrent laryngeal nerve in thyroid operations: their management and avoidance[J]. *Ann Surg*, 1938, 108(4):545-562. doi:10.1097/00000658-193810000-00006.
- [8] Bergenfelz A, Jansson S, Kristofferson A, et al. Complications to thyroid surgery: results as reported in a database from a multicenter audit comprising 3, 660 patients[J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2008, 393(5):667-673. doi:10.1007/s00423-008-0366-7.
- [9] Jatzko GR, Lisborg PH, Müller MG, et al. Recurrent nerve palsy after thyroid operations: principal nerve identification and a literature review[J]. *Surgery*, 1994, 115(2):139-144.
- [10] Hoogland T, Schubert M, Miklitz B, et al. Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of a low-dose chymopapain: a prospective randomized study in 280 consecutive cases[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31(24):E890-E897. doi:10.1097/01.brs.0000245955.22358.3a.
- [11] Hartl DM, Travaglini JP. Central compartment neck dissection for thyroid cancer: a surgical technique[J]. *World J Surg*, 2011, 35(7): 1553-1559. doi:10.1007/s00268-011-1105-8.

- [12] 李晓武, 宋创业, 尚培中. 翼状筋膜解剖学研究进展及其在甲状腺外科膜解剖中的意义[J]. 局解手术学杂志, 2023, 32(10):927-931. doi:10.11659/jjssx.12E022160.
- Li XW, Song CY, Shang PZ. Anatomical research progress of alar fascia and its significance in thyroid surgical membrane anatomy[J]. Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery, 2023, 32(10):927-931. doi:10.11659/jjssx.12E022160.
- [13] 檀谊洪, 杜国能, 肖玉根, 等. 甲状腺假被膜的形态特点及临床意义[J]. 中国临床解剖学杂志, 2012, 30(4):456-458.
- Tan YH, Du GN, Xiao YG, et al. Anatomy and clinical significance of the false thyroid capsule[J]. Chinese Journal of Clinical Anatomy, 2012, 30(4):456-458.
- [14] 刘丹, 王占龙. 膜解剖在甲状腺手术中的应用[J]. 内蒙古医学杂志, 2023, 55(4): 447-450. doi: 10.16096/J. cnki. nmgyxzz.2023.55.04.015.
- Liu D, Wang ZL. Membrane Anatomy in Thyroid Surgery[J]. Inner Mongolia Medical Journal, 2023, 55(4): 447-450. doi: 10.16096/J. cnki.nmgyxzz.2023.55.04.015.
- [15] 叶亮, 孙科, 张超, 等. 甲状腺联合系膜整块切除在甲状腺癌根治术中的应用[J]. 临床外科杂志, 2019, 27(2):138-141. doi:10.3969/j.issn.1005-6483.2019.02.017.
- Ye L, Sun K, Zhang C, et al. Joint mesangial thyroid resection in the application of thyroid cancer radical[J]. Journal of Clinical Surgery, 2019, 27(2): 138-141. doi: 10.3969/j. issn. 1005-6483.2019.02.017.
- [16] Palestini N, Borasi A, Cestino L, et al. Is central neck dissection a safe procedure in the treatment of papillary thyroid cancer? Our experience[J]. Langenbeck's Arch Surg, 2008, 393(5):693-698. doi: 10.1007/s00423-008-0360-0.
- [17] 殷放, 邓琳, 翁泽滨, 等. 甲状腺手术中喉返神经三种显露方法的比较[J]. 中华普通外科学文献:电子版, 2020, 14(5):364-366. doi: 10.3877/cma.j.issn.1674-0793.2020.05.010.
- Yin F, Deng L, Weng ZB, et al. Comparison of three exposure methods of recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery[J]. Chinese Archives of General Surgery:Electronic Edition, 2020, 14(5):364-366. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-0793.2020.05.010.
- [18] 赵士伟, 王要轩. 精细化甲状腺被膜解剖技术联合环甲隙显露喉返神经法对分化型甲状腺癌患者喉返神经、声带及吞咽功能的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2022, 7(11):61-64. doi:10.19347/j.cnki.2096-1413.202211017.
- Zhao SW, Wang YX. Effects of refined thyroid capsule anatomy technique combined with exposure of recurrent laryngeal nerve in cricothyroid space on recurrent laryngeal nerve, vocal cord and swallowing function in patients with differentiated thyroid cancer[J]. Clinical Research and Practice, 2022, 7(11):61-64. doi: 10.19347/j.cnki.2096-1413.202211017.
- [19] 聂松. 比较甲状腺肿瘤侧叶次全切除术与全切术对喉返神经的损伤率[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(3):383-385. doi:10.3969/j.issn.1672-9455.2017.03.027.
- Nie S. Comparative study of recurrent laryngeal nerve injury rate between side lobe subtotal resection and total resection in thyroid cancer patients[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2017, 14(3): 383-385. doi:10.3969/j.issn.1672-9455.2017.03.027.
- [20] Pai SI, Tufano RP. Central compartment neck dissection for thyroid cancer. Technical considerations[J]. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec, 2008, 70(5):292-297. doi:10.1159/000149831.
- [21] Grodzki S, Cornford L, Sywak M, et al. Routine level VI lymph node dissection for papillary thyroid cancer: surgical technique[J]. ANZ J Surg, 2007, 77(4): 203-208. doi: 10.1111/j. 1445-2197.2007.04019.x.
- [22] Duek SD, Goldenberg D, Linn S, et al. The role of fine-needle aspiration and intraoperative frozen section in the surgical management of solitary thyroid nodules[J]. Surg Today, 2002, 32(10):857-861. doi:10.1007/s005950200167.
- [23] Witte J, Goretzki PE, Dieken J, et al. Importance of lymph node metastases in follicular thyroid cancer[J]. World J Surg, 2002, 26(8):1017-1022. doi:10.1007/s00268-002-6668-y.
- [24] 徐胜前, 陈奕明, 朱国华. zuckerandl 结节在甲状腺外科中对喉返神经的定位与保护[J]. 实用医学杂志, 2012, 28(11): 1861-1862. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2012.11.044.
- Xu SQ, Chen YM, Zhu GH. Localization and protection of zuckerandl nodule on recurrent laryngeal nerve in thyroid surgery[J]. The Journal of Practical Medicine, 2012, 28(11): 1861-1862. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2012.11.044.
- [25] 金成鹤. 喉返神经在颈部的局部解剖临床意义[J]. 中国现代药物应用, 2015, 9(21): 85-86. doi: 10.14164/j. cnki. cn11-5581/r.2015.21.060.
- Jin CH. Clinical significance of local anatomy of recurrent laryngeal nerve in neck[J]. Chinese Journal of Modern Drug Application, 2015, 9(21): 85-86. doi: 10.14164/j. cnki. cn11-5581/r.2015.21.060.
- [26] 雷尚通, 丁自海, 葛军娜, 等. 气管前筋膜的再认识及其在甲状腺癌手术中的意义[J]. 中国临床解剖学杂志, 2015, 33(2):126-128. doi:10.13418/j.issn.1001-165x.2015.02.002.
- Lei ST, Ding ZH, Ge JN, et al. Re-recognition of pretracheal fascia and its clinical significance in thyroid operation[J]. Chinese Journal of Clinical Anatomy, 2015, 33(2): 126-128. doi:10.13418/j. issn.1001-165x.2015.02.002.
- [27] 付书彩. 精细化被膜解剖在全甲状腺切除术中保护甲状旁腺功能的效果[J]. 中国医学创新, 2022, 19(30):95-98. doi:10.3969/j.issn.1674-4985.2022.30.023.
- Fu SC. The Effect of Meticulous Capsular Dissection on the Protection of Parathyroid Function after Total Thyroidectomy[J]. Medical Innovation of China, 2022, 19(30): 95-98. doi: 10.3969/j.

issn.1674-4985.2022.30.023.

- [28] 赵万胜, 杨枋, 代瑞, 等. 甲状腺癌全切术中应用精细化甲状腺被膜解剖技术对喉返神经的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2022, 32(19):86-90. doi:10.3969/j.issn.1005-8982.2022.19.014.

Zhao WS, Yang F, Dai R, et al. Effect of membrane anatomy combined with total thyroidectomy on recurrent laryngeal nerve for patients with thyroid cancer[J]. China Journal of Modern Medicine, 2022, 32(19):86-90. doi:10.3969/j.issn.1005-8982.2022.19.014.

- [29] 张德杰, 王启才. 不同术式对甲状腺癌患者甲状旁腺、喉返神经损伤及免疫功能的影响[J]. 中外医学研究, 2021, 19(33):129-132. doi:10.14033/j.cnki.cfmr.2021.33.036.

Zhang DJ, Wang QC. Effects of different surgical procedures on parathyroid and recurrent laryngeal nerve injury and immune function in patients with thyroid cancer[J]. Chinese and Foreign Medical Research, 2021, 19(33): 129-132. doi: 10.14033/j. cnki. cfmr.2021.33.036.

- [30] 鲍刚, 谢磊. 精细被膜解剖术对甲状腺癌患者喉返神经损伤的影响[J]. 医学理论与实践, 2024, 37(1): 67-69. doi: 10.19381/j. issn.1001-7585.2024.01.024.

Bao G, Xie L. The impact of fine capsule dissection on recurrent laryngeal nerve injury in thyroid cancer patients[J]. The Journal of Medical Theory and Practice, 2024, 37(1):67-69. doi: 10.19381/j. issn.1001-7585.2024.01.024.

(本文编辑 宋涛)

本文引用格式:彭阳, 蒋林杉, 龙志敏, 等. 基于颈中筋膜的喉返神经解剖定位研究[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(11):1794-1802. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.006

Cite this article as: Peng Y, Jiang LS, Long ZM, et al. Anatomy and localization of the recurrent laryngeal nerve using the middle cervical fascia as a landmark[J]. Chin J Gen Surg, 2024, 33(11): 1794-1802. doi: 10.7659/j.issn.1005-6947.2024.11.006

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。名誉主编赵玉沛院士、陈孝平院士, 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、郑树森、黄洁夫、董家鸿、窦科峰、樊嘉、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; 2017年、2020年、2023年连续入选第4届、第5届、第6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、2021、2022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”“2022年度中国高校科技期刊建设示范案例库百佳科技期刊”, 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: 0731-84327400 网址: <http://www.zpwz.net>

Email: pw84327400@vip.126.com