doi:10.11659/jjssx.12E022160

·综 述·

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

李晓武,宋创业,尚培中 (陆军第八十一集团军医院普通外科,河北 张家口 075000)

[摘 要] 翼状筋膜是连接两侧颈动脉鞘的冠状位走行的筋膜。目前翼状筋膜在甲状腺外科中的研究较少,本文通过检索国内外文献对翼状筋膜的相关解剖研究进展进行综述,探讨翼状筋膜在甲状腺系膜膜解剖中的意义及其在右侧喉返神经保护、右侧中央区淋巴结清扫中的作用。

[关键词] 甲状腺癌;膜解剖;翼状筋膜;喉返神经

[中图分类号] R653 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-12-31

Anatomical research progress of alar fascia and its significance in thyroid surgical membrane anatomy

LI Xiao-wu, SONG Chuang-ye, SHANG Pei-zhong (Department of General Surgery, the 81st Group Army Hospital of PLA, Zhangjiakou Hebei 075000, China)

Abstract: The alar fascia is a coronally oriented fascial sheet spanning between the carotid sheaths. So far, there is few research about alar fascia in thyroid surgery. This paper reviews the relevant anatomical research progress of alar fascia by searching domestic and foreign literatures, and explores the significance of alar fascia in the anatomy of thyroid mesangial membrane and its role in the protection of right recurrent laryngeal nerve and lymph node dissection in the right central area.

Keywords: thyroid cancer; membrane anatomy; alar fascia; recurrent laryngeal nerve

甲状腺癌是目前发病率增长最快的实体肿瘤之一,外科手术是分化型甲状腺癌和髓样癌治疗的重要方法。区域淋巴结清扫有利于降低复发率、明确临床分期、指导后续治疗,在保证神经和甲状旁腺功能安全的前提下积极行预防性中央区淋巴结清扫已成为共识[1]。膜解剖理论推动了腹腔镜胃肠道肿瘤根治术和疝修补术等多种术式的发展[2-3]。甲状腺手术是解剖性手术的典范,精细化被膜解剖的理念很早就应用于甲状腺切除术中,甲状腺相关的膜解剖也逐步得到了重视[4]。雷尚通等[5-7]通过对甲状腺周围筋膜和筋膜间隙进行解剖学研究,在国内率先提出了甲状腺系膜的概念,并对基于解剖层面的甲状腺系膜切除术进行了详尽阐述。

翼状筋膜(alar fascia,AF)存在于双侧颈总动脉鞘之间,是颈深筋膜深层的重要组成部分。关于翼状筋膜的研究结果目前尚存分歧,由于其难以在医学影像中显现,许多临床教科书和研究鲜有阐释[8],导致临床对翼状筋膜的解剖缺乏认识,易忽视该层筋膜的重要作用。本文通过对相关文献进行综述,较为详细地介绍翼状筋膜的解剖及其与甲状腺系膜的关系,并简要阐述其在右侧喉返神经保护及右侧喉返神经背侧淋巴结清扫中的作用,以期为甲状腺外科手术膜解剖的研究提供新思路。

[基金项目] 陆军第八十一集团军医院院级科研课题(20220104)

[通信作者] 尚培中,E-mail:spz251@163.com

1 翼状筋膜的解剖

1.1 颈部筋膜和间隙

颈部筋膜分为颈浅筋膜和颈深筋膜。前者位于皮肤真皮层和颈深筋膜之间,包绕颈阔肌、颈部表情肌、皮神经、浅表血管和淋巴组织等。后者包括浅层、中层和深层(图1),浅层为封套筋膜,向前包绕胸锁乳突肌,向后包绕斜方肌;中层包括舌骨下肌筋膜,包绕胸骨甲状肌、胸骨舌骨肌和肩胛舌骨肌等,以及脏层筋膜,包绕甲状腺、喉/气管和咽/食管等[9];深层包括翼状筋膜和椎前筋膜[10]。与甲状腺外科密切相关的颈深筋膜的间隙主要是内脏间隙,包括前方的舌骨下肌后间隙(带状肌后间隙)和后方的咽后间隙(图2)。

1.2 翼状筋膜的定义和边界

翼状筋膜最早由Grodinsky等[11]命名为“alar fascia”,这是迄今应用最为广泛的术语。Feigl等[12]建议将其命名为“fascia intercarotica”,而将矢状位走行的连接颈动脉鞘外侧与椎前筋膜的结构称为“fascia

alaris”(图3)。为避免歧义,本文中翼状筋膜是指“alar fascia”,而非“fascia alaris”。

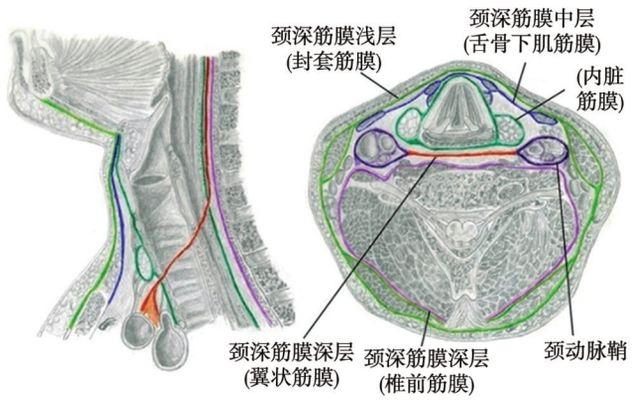


图1 颈深筋膜层次示意图(图片引自文献[12]并略作修改)

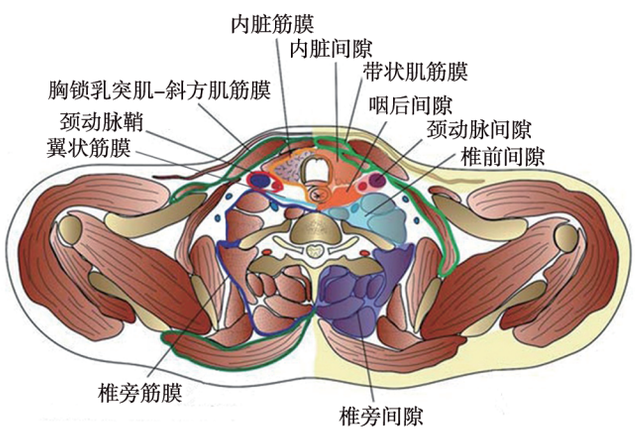


图2 颈深筋膜及间隙示意图(图片引自文献[13]并略作修改)

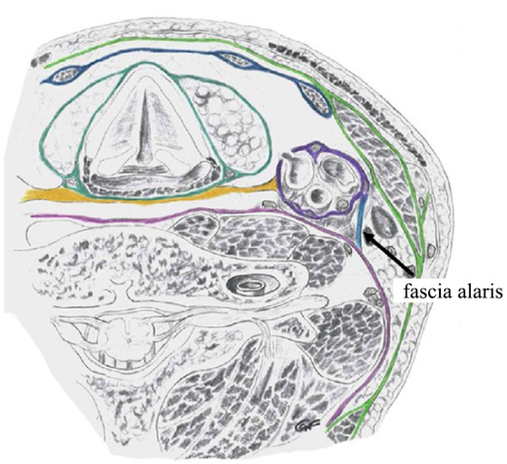
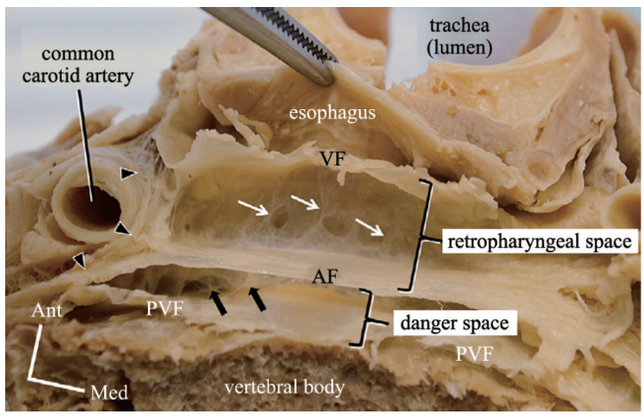


图3 fascia alaris示意图[12]

翼状筋膜又称翼筋膜,是指连接两侧颈动脉鞘的冠状位走行的筋膜。其腹侧为内脏筋膜(visceral fascia,VF),两者之间的间隙为咽后间隙(retropharyngeal space);背侧为椎前筋膜(prevertebral fascia,PVF),两者之间的间隙为危险间隙(danger space)[14],见图4,Lopez-fernandez等[15]建议称之为翼状筋膜后间隙(retroalar space)。



VF:内脏筋膜;AF:翼状筋膜;PVF:椎前筋膜;retroparyngeal space:咽后间隙;danger space:危险间隙;trachea:气管;common carotid artery:颈总动脉;vertebral body:椎体

图4 咽后间隙和危险间隙[8]

翼状筋膜的边界:头侧起自颅底[8,16-17]或C_1[18-19];尾侧在C_6~T_4水平与腹侧的内脏筋膜(颊咽筋膜)融合[8,11],两侧界为颈动脉鞘内侧。翼状筋膜参与构成颈动脉鞘,内含神经血管和脂肪淋巴组织[8]。

关于翼状筋膜的解剖学描述如厚度、附着部位和组成成分等的报道多有不同,Ozlugedik等[16]认为翼状筋膜是菲薄、不完整的疏松纤维脂肪结缔组织,其中有颈交感神经干和喉上神经走行。Scali等[18]则认为翼状筋膜是与邻近颈深筋膜厚度相当的致密筋膜。有研究认为,在正中矢状面翼状筋膜和内脏筋膜之间存在隔膜,并将咽后间隙分为左右两部分[11,18],而Snosek等[8]则未发现类似结构存在。

1.3 翼状筋膜的发生、起源和生理功能

Lopez-Fernandez等[15]通过对6~8周胚胎和9~12周胎儿的解剖学及组织学研究发现,翼状筋膜的发育分为3个阶段:①初始阶段,大约在胚胎发育的第6周,即卡内基分期第18~19阶段,在C_7~T_1水平食管后间隙形成翼状筋膜原基;②形成阶段,在胚胎发育第7~8周,即卡内基分期第20~23阶段,翼状筋膜原基向头侧生长至C_2~C_3水平;③成熟阶段,在胚胎发育第9周,内脏筋膜、翼状筋膜、椎前筋膜可清楚辨识。

早期研究认为翼状筋膜是椎前筋膜的一部分,自颈椎横突的前结节处从椎前筋膜分离出来,向内侧走行至对侧横突[11]。Gavid等[19]则认为翼状筋膜起自内脏筋膜而非椎前筋膜。Miyake等[20]将翼状筋膜描述为连接两侧颈动脉鞘的筋膜层,认为其与椎前筋膜无明显联系。新近研究则认为,翼状筋膜是独立且连续的结构,并非起源于椎前筋膜或内脏筋膜[12]。

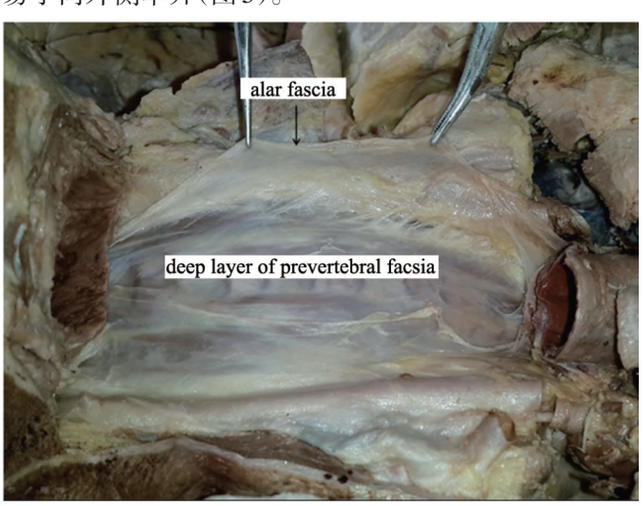
由于翼状筋膜并未覆盖或直接作用于任何肌肉或脏器,因此一直以来临床对其生理功能并不清楚。

Snosek等[8]进行组织学研究发现,血管和神经仅存在于翼状筋膜的横切面,提示血管和神经沿筋膜的长轴走行。因此,翼状筋膜可能成为咽后区域的一个血管神经通行的稳定通道,其隔绝了颈部内脏器官与颈椎之间的吞咽、咳嗽和颈部活动等相对运动。由于该区域内脏筋膜和椎前筋膜均直接覆盖于咽缩肌、颈长肌等肌肉组织表面,而翼状筋膜居于其间,Snosek等[8]提出假说认为翼状筋膜是内脏筋膜和椎前筋膜表面之间的低摩擦界面,起润滑作用。各层筋膜间的疏松结缔组织和脂肪也具有保护作用,隔开了颈部内脏器官和椎体,让食管在吞咽或咳嗽时得以在该间隙自由伸缩。Lopez-Fernandez等[15]的组织胚胎学研究也提示翼状筋膜在发生过程中可能受到机械因素的诱导,推测其生理作用可能与保持咽和食管在吞咽过程中的滑动功能有关,这与Snosek等[8]提出的假设一致。

1.4 翼状筋膜与右侧喉返神经和颈交感神经干的解剖关系

由于翼状筋膜在甲状腺外科中尚未得到足够的重视,目前相关文献报道较少。关于翼状筋膜与周围神经的解剖研究可见于脊柱外科相关的文献。

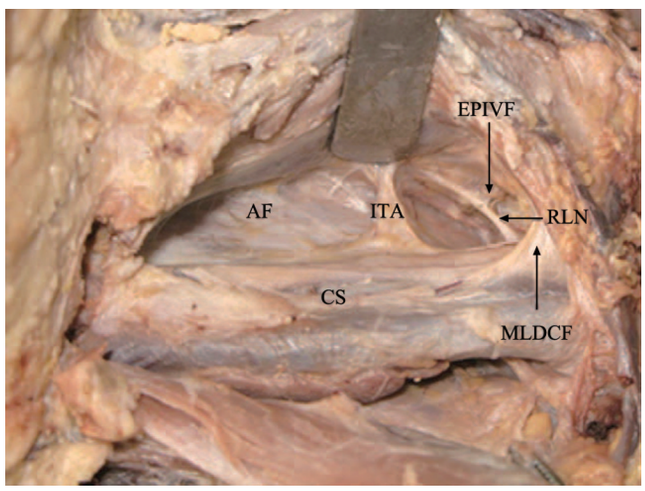
Chen等[21]和Shan等[22]对42具尸体进行解剖研究发现,翼状筋膜清晰、致密,与椎前筋膜易于分离,并易于向外侧牵开(图5)。



alar fascia:翼状筋膜;deep layer of prevertebral fascia:椎前筋膜深层

图5 翼状筋膜清晰致密,易于向外侧牵开[21]

右侧喉返神经自颈动脉鞘内侧缘穿出翼状筋膜,走行于翼状筋膜腹侧,其穿出部位52.4%(22/42)在T_1椎体下半部水平,47.6%(20/42)在T_1椎体上半部水平。右侧喉返神经向内、向前、向上斜行,在颈动脉鞘和内脏筋膜之间的行程均位于C_7和T_1椎间盘尾侧。在该处内脏筋膜可以较容易地与翼状筋膜钝性分离,喉返神经在进入气管食管沟之前穿入内脏筋膜,其穿入点相对稳定,59.5%(25/42)位于C_7~T_1,40.5%(17/42)位于T_1上半段(图6)。



AF:翼状筋膜;ITA:甲状腺下动脉;RLN:喉返神经;CS:颈动脉鞘;MLDCF:颈深筋膜中层(内脏筋膜);EPIVF:内脏筋膜穿入点

图6 右侧喉返神经与翼状筋膜的关系(引自文献[22]并加注释)

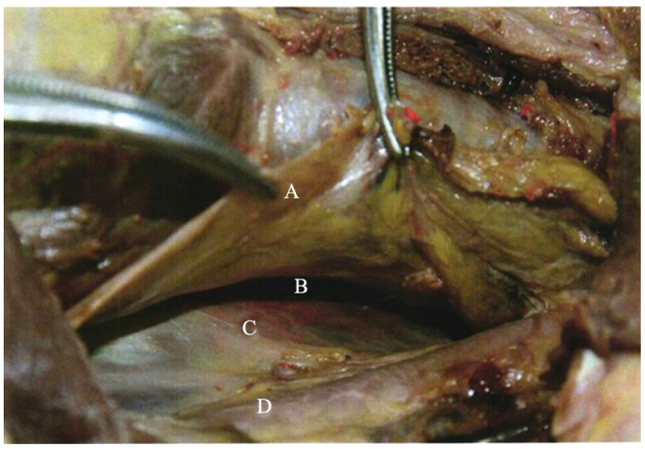
颈交感神经干在C_7椎体以上均紧密黏贴于翼状筋膜后面,有的甚至可视为被颈筋膜包裹,不易与翼状筋膜钝性分离,当向外侧牵开翼状筋膜时,颈交感神经干被一并牵开。在C_7椎体以下,翼状筋膜和椎前筋膜两层之间的脂肪组织逐渐增多。

2 翼状筋膜在甲状腺外科膜解剖中的意义

2.1 翼状筋膜与甲状腺系膜的关系

雷尚通[5]最早通过对甲状腺周围筋膜及筋膜间隙进行细致的应用解剖学研究,提出了甲状腺系膜的概念。通过解剖学观察发现在甲状腺下方和后方的淋巴脂肪组织前后方均有一层内脏筋膜覆盖,两层之间是气管前和气管旁淋巴脂肪组织、淋巴结、淋巴管、甲状腺动静脉血管等构成的"三明治"样结构,内侧连接甲状腺,外侧连接颈部大血管(颈动脉鞘),这种结构称为甲状腺系膜(图7)[23]。由于甲状腺系膜的后方为椎前筋膜,则翼状筋膜可能参与构成甲状腺系膜的后叶,在甲状腺系膜后方的间隙可能是危险间隙而非咽后间隙,但这一结论是否正确尚需进一步探讨。

甲状腺系膜中走行的血管、神经和脂肪淋巴组织在甲状腺腺叶切除和中央区淋巴结清扫手术过程中并不能单纯地一并切除,而是要妥善保护神经,有选择地保留血管(如甲状腺下动脉主干及其支配甲状旁腺的分支血管等)。因此,完整系膜切除手术在甲状



A:内脏筋膜;B:咽后间隙;C:椎前筋膜;D:颈动脉鞘

图7 甲状腺系膜[24]

腺外科很难实现。如何利用好甲状腺系膜这一理念并指导手术操作仍需更为深入的研究。

2.2 翼状筋膜在右侧喉返神经保护及右侧喉返神经背侧淋巴结清扫中的作用

术中寻找喉返神经的路径通常包括上方入路、侧方入路、中间入路和下方入路[25]。定位喉返神经的方法也多种多样,如术中神经监测[26]、利用右侧颈总动脉与喉返神经交叉点寻找右侧喉返神经[27]等。胸前入路的腔镜甲状腺手术,由于采取自下而上的手术操作方式,下入路的方法是较为合理的选择。由于颈部食管走行偏向左侧,占据了左侧气管旁椎前筋膜层面前方的空间,使得左侧喉返神经走行于食管表面,因此左侧喉返神经后方无淋巴脂肪组织存在[28]。右侧喉返神经由后外侧斜向内上方走行,沿右侧喉返神经走行的假想平面,可将右侧喉返神经周围淋巴结分为腹侧和背侧两组。右侧喉返神经后方淋巴结,也称为右侧喉返神经背侧淋巴结,食管旁淋巴结[29],Ⅵb2区淋巴结[28]等。由于该区域淋巴结位置较深,解剖较困难,手术过程中容易被遗漏而成为甲状腺癌复发的主要因素。

经胸前入路腔镜甲状腺手术中,将气管牵向左侧,带状肌牵向右侧,由于翼状筋膜具有能够在椎前筋膜"滑动"的特性,这一操作可将右侧翼状筋膜充分展平,形成所谓"十里平湖"的术中景象。维持这一筋膜层面有助于识别和保护右侧喉返神经。右侧喉返神经在颈总动脉后方穿透翼状筋膜向内上方斜行再穿入内脏筋膜,术中切开内脏筋膜与颈总动脉之间的粘连后,沿神经走行进行显露,在外侧尽量保留喉返神经与颈交感神经干之间的吻合支,内侧的气管支、食管支等细小分支多难以保留。充分显露喉返神经走行后,在清扫右侧喉返神经后方淋巴结时,需游离并切开颈动脉鞘一侧翼状筋膜附着线,头侧至甲状腺下动脉水平,尾侧至无名动脉,深面达椎前筋膜层面,同样在右侧气管旁也需沿气管、食管表面向深面游离,直至切开食管后方的翼状筋膜,这样才可完整清除椎前筋膜与翼状筋膜之间、喉返神经后方的淋巴脂肪组织,以达到彻底清扫的目的。

3 小结

翼状筋膜是一个稳定而确切存在的解剖结构。目前研究推测其生理作用主要是作为"垫片"样结构起到润滑作用,便于前方的食管与后方骨性结构之间的自由活动,这是术中通过牵拉可展现这一筋膜结构的解剖学基础。充分认识到这一点对于术中右侧喉返神经保护、彻底清扫其后方淋巴结等都具有一定意义。

二十年来我国各种入路的甲状腺腔镜和机器人手术蓬勃开展,并取得了巨大的成就[30]。就像越来越精细化的膜解剖显著推动了腔镜外科的发展一样,我们有理由相信在经历了精细化甲状腺被膜解剖时代之后,对甲状腺相关的膜解剖的细致研究也必将推动甲状腺外科走向精准时代,达到肿瘤根治和功能保护的平衡。

[参考文献]

[1] 田 文,石臣磊,万 政. 我国甲状腺癌外科治疗近10年进展[J]. 中国实用外科杂志,2022,42(8):841-844. doi:10.19538/j.cjps.issn1005-2208.2022.08.01.

[2] 李健文,乐 飞. 膜解剖理论在全腹膜外腹股沟疝修补术中的应用[J]. 中华胃肠外科杂志,2021,24(7):604-610. doi:10.3760/cma.j.cn.441530-20210509-00198.

[3] 池 畔,王枭杰. 膜解剖——推动精准腔镜与机器人结直肠外科的动力[J]. 中华胃肠外科杂志,2019,22(5):406-412. doi:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.05.002.

[4] 陈 曦,陈海珍. 甲状腺癌淋巴结清扫术的膜解剖[J]. 外科理论与实践,2016,21(4):291-293. doi:10.16139/j.1007-9610.2016.04.004.

[5] 雷尚通. 甲状腺系膜切除术——基于解剖层面的手术技术[J]. 临床外科杂志,2017,25(11):823-825. doi:10.3969/j.issn.1005-6483.2017.11.007.

[6] 雷尚通,丁自海,李国新. 甲状腺周围筋膜及筋膜间隙的应用解剖学观察[J]. 中国临床解剖学杂志,2014,32(4):387-391. doi:10.13418/j.issn.1001-165x.2014.04.004.

[7] 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.

[8] Snosek M,Macchi V,Stecco C,et al. Anatomical and histological study of the alar fascia[J]. Clin Anat,2021,34(4):609-616. doi:10.1002/ca.23644.

[9] 付美娟,温稀超,靳小石. 颈部筋膜的解剖学认识及临床应用研究进展[J]. 现代肿瘤医学,2022,30(13):2464-2470. doi:10.3969/j.issn.1672-4992.2022.13.036.

[10] Guidera AK, Dawes PJ, Stringer MD. Cervical fascia: a terminological pain in the neck[J]. ANZ J Surg, 2012, 82(11): 786-791. doi: 10.1111/j.1445-2197.2012.06231.x.

[11] Grodinsky M, Holyoke EA. The fasciae and fascial spaces of the head, neck and adjacent regions[J]. Am J Anat, 1938, 63(3): 367-408. doi:10.1002/aja.1000630303.

[12] Feigl G, Hammer GP, Litz R, et al. The intercarotid or alar fascia, other cervical fascias, and their adjacent spaces-a plea for clarification of cervical fascia and spaces terminology[J]. J Anat, 2020, 237(1):197-207. doi:10.1111/joa.13175.

[13] Guidera AK, Dawes PJ, Fong A, et al. Head and neck fascia and compartments: no space for spaces[J]. Head Neck, 2014, 36(7): 1058-1068. doi:10.1002/hed.23442.

[14] Phan T, Lay J, Scali F. The alar fascia and danger space: a modern review[J]. Cureus, 2022, 14(12): e32871. doi: 10.7759/cureus.32871.

[15] Lopez-fernandez P, Murillo-gonzalez J, Arraez-aybar LA, et al. Early stages of development of the alar fascia (human specimens at 6-12 weeks of development)[J]. J Anat, 2019, 235(6): 1098-1104. doi: 10.1111/joa.13074.

[16] Ozlugedik S, Ibrahim Acar H, Apaydin N, et al. Retropharyngeal space and lymph nodes: an anatomical guide for surgical dissection[J]. Acta Otolaryngol, 2005, 125(10): 1111-1115. doi: 10.1080/00016480510035421.

[17] Kitamura S. Anatomy of the fasciae and fascial spaces of the maxillofacial and the anterior neck regions[J]. Anat Sci Int, 2018, 93(1): 1-13. doi:10.1007/s12565-017-0394-x.

[18] Scali F, Nash LG, Pontell ME. Defining the morphology and distribution of the alar fascia: a sheet plastination investigation[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2015, 124(10): 814-819. doi: 10.1177/0003489415588129.

[19] Gavid M, Dumollard JM, Habougit C, et al. Anatomical and histological study of the deep neck fasciae: does the alar fascia exist?[J]. Surg Radiol Anat, 2018, 40(8): 917-922. doi: 10.1007/s00276-018-1977-5.

[20] Miyake N, Hayashi S, Kawase T, et al. Fetal anatomy of the human carotid sheath and structures in and around it[J]. Anat Rec (Hoboken), 2010, 293(3): 438-445. doi:10.1002/ar.21089.

[21] Chen M, Tang H, Shan J. Anatomic relationship between the cervical sympathetic trunk and cervical fascia and its application in the anterolateral cervical spine surgical approach[J]. Eur Spine J, 2021, 30(2): 425-430. doi:10.1007/s00586-020-06621-2.

[22] Shan J, Jiang H, Ren D, et al. Anatomic relationship between right recurrent laryngeal nerve and cervical fascia and its application significance in anterior cervical spine surgical approach[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2017, 42(8): E443-E447. doi: 10.1097/BRS.0000000000001881.

[23] Lei S, Ding Z, Ge J, et al. Anatomy of mesothyroid: value of mesothyroid excision in thyroid cancer patients[J]. Hepatogastroenterology, 2014, 61(136): 2181-2184

[24] 雷尚通. 甲状腺周围筋膜和筋膜间隙的解剖学观察及临床应用[D]. 广州:南方医科大学,2014.

[25] Fundakowski CE, Hales NW, Agrawal N, et al. Surgical management of the recurrent laryngeal nerve in thyroidectomy: American Head and Neck Society Consensus Statement[J]. Head Neck, 2018, 40(4): 663-675. doi:10.1002/hed.24928.

[26] 刘 佳,袁栩昕,郑惊雷. 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[J]. 局解手术学杂志,2022,31(6):532-536. doi:10.11659/jjssx.11E021105.

[27] 罗 舟,吴菁菁,章佳新,等. 甲状腺术中依据右侧颈总动脉与喉返神经交叉点寻找右侧喉返神经的可行性[J]. 局解手术学杂志,2021,30(11):983-987. doi:10.11659/jjssx.06E021051.

[28] 赵文新,颜守义,王 波,等. 右侧甲状腺乳头状癌喉返神经后方淋巴结清扫的临床意义[J]. 中华内分泌外科杂志,2016,10(4):280-283. doi:10.3760/cma.j.issn.1674-6090.2016.04.005.

[29] Shao L, Sun W, Zhang H, et al. Risk factors for right paraesophageal lymph node metastasis in papillary thyroid carcinoma: a meta-analysis[J]. Surg Oncol, 2020, 32: 90-98. doi: 10.1016/j.suronc.2019.11.007.

[30] 田 文,姚 京,郗洪庆,等. 中国腔镜甲状腺手术20年回顾与展望[J]. 中华普外科手术学杂志(电子版),2021,15(6):598-602. doi:10.3877/cma.j.issn.1674-3946.2021.06.002.

(编辑:贺绍梅)