无充气腋窝入路完全腔镜甲状腺手术的 “三推进”悬吊建腔法

胡啸天^{1,2}, 忻莹^{2,3}, 郑传铭^{2,3}, 孟可馨^{2,3}, 葛明华^{1,2,3}

1. 青岛大学青岛医学院, 山东 青岛 266000

2. 杭州医学院附属人民医院 浙江省人民医院耳鼻咽喉-头颈外科中心头颈外科, 浙江 杭州 310014

3. 浙江省内分泌腺体疾病诊治研究重点实验室, 浙江 杭州 310014

[摘要] 无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺手术具有手术视野清晰、操作简便、术者学习曲线短、手术切口隐蔽以及患者术后颈部无疤痕、吞咽不适感轻微等优点。该术式由侧方入路, 分离路径需经胸大肌表面、胸锁乳突肌肌间隙、颈内静脉等解剖结构, 会面临颈部肌肉、血管和神经的各种变异, 采用自腋窝—锁骨—胸锁乳突肌肌间隙、胸锁乳突肌肌间隙—甲状腺三次拉钩推进, 配合术中悬吊向上拉钩进行建腔的方法可以为手术操作打下良好基础。本文介绍“三推进”悬吊建腔法的主要步骤、要点及其注意事项。

[关键词] 甲状腺切除术; 解剖异常; 内窥镜; 喉返神经; 肩胛舌骨肌

[中图分类号] R653.2 [文献标志码] A

“Three-propulsion” suspension method for endoscopic thyroid surgery gasless axillary approach

HU Xiaotian^{1,2}, XIN Ying^{2,3}, ZHENG Chuanming^{2,3}, MENG Kexin^{2,3}, GE Minghua^{1,2,3} (1. Medical College of Qingdao University, Qingdao 266000, Shandong Province, China; 2. Department of Head and Neck Surgery, Center of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Zhejiang Provincial People's Hospital, Affiliated People's Hospital of Hangzhou Medical College, Hangzhou 310014, China; 3. Zhejiang Provincial Key Laboratory of Endocrine Gland Diseases, Hangzhou 310014, China)

Corresponding author: GE Minghua, E-mail: geminghua@hmc.edu.cn, <https://orcid.org/0000-0001-6726-6418>

[Abstract] Gasless endoscopic thyroidectomy through unilateral axillary approach has

收稿日期: 2021-10-30 接受日期: 2021-12-20

基金项目: 浙江省基础公益研究计划(LGC19H160001); 浙江省医学会临床科研基金项目(2017ZYC-A03)

第一作者: 胡啸天, 住院医师, 主要从事头颈甲状腺疾病研究; E-mail: hxt19950728@163.com; <https://orcid.org/0000-0003-3657-499X>

通信作者: 葛明华, 主任医师, 教授, 博士生导师, 主要从事头颈部及甲状腺疾病研究; E-mail: geminghua@hmc.edu.cn; <https://orcid.org/0000-0001-6726-6418>

advantages of clear vision, simple manipulation, short learning curve, hidden surgical incision, no postoperative neck scar, and less swallowing discomfort. During the procedure the separation path goes through thoracic muscle surface, sternocleidomastoid gap and jugular vein, which may meet various variations of neck muscles, blood vessels and nerves. With the “three-propulsion” suspension cavity construction method the procedure advances the dissection from the axillary incision to clavicle, from the clavicle to sternocleidomastoid gap and from the sternocleidomastoid gap to thyroid. Combined with intraoperative hanging upward hook it can establish a good cavity for the subsequent surgical operation. This article introduces the main steps, key points and attentions of the “three-propulsion” suspension cavity construction method in gasless endoscopic thyroidectomy through unilateral axillary approach.

[**Key words**] Thyroidectomy; Anatomical abnormality; Endoscope; Recurrent laryngeal nerve; Omohyoid

无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺手术是2000年由日本学者Ikeda等^[1]首创的。由于选择的是腋窝自然皱褶美容切口,并利用颈部解剖自然间隙进行建腔,具有便捷、可行、安全、美观等特点。该手术自2005年在我国开展,获得广大甲状腺外科医生和患者的认可。近年在业界同道们的一起努力下已经形成了分离葛-郑七步法、腋窝无充气甲状腺手术悬吊器的改良和应用、手术空间体系构建、颈部功能保护等一系列理论和操作知识体系^[2-4]。随着技术的发展和推广,该手术的适应证也不断拓宽,可应用于甲状旁腺腺瘤切除、胸骨后甲状腺病灶切除、Ⅲ/Ⅳ区淋巴结活检、臂丛神经松解等。

然而,作为远离颈部的甲状腺美容术式的一种,腋窝侧方入路中肌肉、血管和神经的分离较其他入路要复杂,如锁骨、胸锁乳突肌、颈外静脉以及肌间淋巴结等暴露难度均增加。为了获得良好的术野和操作空间,我们采用“三推进”悬吊建腔法(图1A),自2017年12月至2021年8月在1201例患者中实施无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术,其中229例患者的手术过程进行了全程、高清录像。操作过程中术者视野清晰、操作简便、学习曲线短,患者术后颈部无疤痕、吞咽不适感轻微^[5]。本文介绍了“三推进”悬吊建腔法的具体步骤、要点以及注意事项,以

供同行参考。

1 “三推进”悬吊建腔法的步骤和要点

1.1 第一推进:上胸部区域分离

第一推进是指自腋窝切口至锁骨区域的分离阶段。在患者全身麻醉后,取垫肩仰卧体位,头偏向健侧,上肢自然外展 $60^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 充分暴露腋窝,可适当垫高肘部,以消除上肢后展。体表标记腋窝切口、胸锁乳突肌肌间隙、锁骨、颈外静脉、甲状腺以及皮下隧道的位置(图1B)。体位固定后,常规消毒铺巾。选择腋窝第1或第2自然皱褶线,切口长约4 cm,切口前端不超过腋前线。

助手手持皮肤拉勾上提,主刀医生则采用长电刀由腋窝切口沿胸大肌筋膜表面向甲状腺方向分离皮瓣至锁骨,为减少渗血,建议隧道分离时保

A: “三推进”悬吊法模式图;B:患者术中体位。

图1 “三推进”悬吊法模式图以及患者术中体位

Figure 1 Pattern diagram of “three propulsion” suspension method and position placement during operation

留胸大肌筋膜,皮下隧道宽度6 cm为宜,将拉钩推入锁骨上方皮瓣,并保持一定向上的悬吊拉力,完成第一推进的建腔过程。见视频1。

在完成第一推进建腔后,5 mm套针置于腋前线与乳腺外侧边缘交叉处。在进行右侧腺叶切除时,超声刀经5 mm套针置入,10 mm的30°内镜以及主刀左手辅助钳经腋窝4 cm切口置入;在进行左侧腺叶切除时,主刀左手辅助钳经5 mm套针置入,超声刀及10 mm的30°内镜则经腋窝4 cm切口置入。

1.2 第二推进:侧颈部区域分离

第二推进是指自锁骨至胸锁乳突肌肌间隙区域的分离阶段。此阶段中,运用特制的建腔悬吊拉钩^[5]上提皮瓣,仔细辨认胸锁乳突肌胸骨头与锁骨头之间的自然间隙,用超声刀分离自然间隙间的脂肪及结缔组织,上界至甲状软骨下缘或者甲状腺上极,下界至胸锁乳突肌胸骨附着点。拉钩在推进、悬吊两个方向的作用下可以自然显露胸锁乳突肌的肌间隙,少部分病例由于肌间隙融合紧密,可从足侧向头侧分离。紧接着向外上分离胸锁乳突肌的中上部和外缘,注意识别并重点保护胸锁乳突肌外侧缘的颈外静脉。注意保护胸锁乳突肌,维持肌纤维完整,以免造成肌纤维拉断从而对术后颈部活动造成障碍。沿胸锁乳突肌向内下侧分离后对肌间淋巴结进行清扫,暴露甲状腺下极及颈部中央淋巴结(简称中央淋巴结)。将拉钩置入胸锁乳突肌肌间隙,完成第二推进,此时

胸锁乳突肌肌间隙呈现充分裂开状态,在肌间隙内可显露肩胛舌骨肌。见视频2。一般肩胛舌骨肌会在甲状腺中上极的投影位置,此时需要游离该肌肉的上下缘以暴露甲状腺上极和外侧缘。

1.3 第三推进:甲状腺区域分离

第三推进是指自胸锁乳突肌肌间隙至甲状腺区域的分离阶段。在跨越胸锁乳突肌肌间隙后,继续沿颈动脉鞘内侧(颈内静脉)与胸骨甲状肌外侧缘之间进行分离,直至甲状腺外科包膜之间的自然间隙。分离范围:内侧至甲状腺峡部,外界为颈动脉鞘,头侧至甲状腺上极,腹侧至胸骨上窝。将悬吊拉钩^[5]置入胸骨甲状肌下方完成第三推进的建腔过程,充分显露甲状腺。用左手辅助钳将甲状腺向下牵拉,充分暴露甲状腺上极动静脉,在血管旁分离上极内侧,注意解剖并规避喉上神经(图2A),紧贴甲状腺上极用超声刀夹闭甲状腺上动脉以及自颈内静脉发出的甲状腺上静脉(图2B),采用脱帽方法原位保留上位甲状旁腺(图2C);使用左手辅助钳将腺体推向对侧,充分暴露气管食管沟,用神经监测仪定位喉返神经,而后进行中央淋巴结清扫及腺叶摘除,超声刀凝闭甲状腺下极动静脉,随后离断甲状腺下极。见视频3。注意寻找和保护下位甲状旁腺(图2D)。甲状腺下极离断后可显露气管,沿气管外侧用超声刀离断甲状腺与气管之间的组织及血管,注意保护喉返神经(图2E、F)。此后用超声刀离断甲状腺峡部,从而完整切除甲状腺腺叶及峡部。术中冰冻切片组织

A: 右侧喉上神经(箭头所示); B: 右侧甲状腺上静脉(箭头所示); C: 右侧上位甲状旁腺(箭头所示); D: 甲状腺切除后,原位保留的上位甲状旁腺(绿色箭头所示)及下位甲状旁腺(红色箭头所示); E: 喉返神经位置表浅(箭头所示); F: 自然暴露的右侧喉返神经(箭头所示); G: 右侧中央淋巴结清扫术后视野; H: 左侧中央淋巴结清扫术后视野。

图2 “三推进”悬吊法的建腔术野

Figure 2 Endoscopic surgical field by “three propulsion” suspension method

病理学表现若为恶性则同期行同侧中央淋巴结清扫术(图2G、H)。第三推进完成后甲状腺整体呈上提状态,可将中央淋巴结清扫与甲状腺切除一并进行,以避免中央淋巴结下坠而显露困难。

2 讨论

无充气腋窝入路甲状腺手术是一种侧颈入路的内镜甲状腺手术方式,相较于其他入路有其特有的优势^[2,6]。作为一种远颈部内镜甲状腺美容手术,如何在长距离分离过程中减少如经口内镜甲状腺手术后的颈神经损伤、口角破损,经胸乳内镜甲状腺术后套针通道标本袋破裂导致局部肿瘤种植等并发症是术者们需要关注的问题^[2,7]。如何建立安全、有效的通道到达甲状腺术区是远颈部入路内镜甲状腺手术的关键。“三推进”悬吊建腔法的优势如下:一是自远颈的腋窝切口由浅入深,由高到低,循序渐进建腔,每一步都在直视下进行,最终可获得与开放甲状腺手术相近的视野;二是虽然作为侧方入路术式之一,分离路径长,然而在掌握每个推进过程的重要结构、变异以及应对策略后,依然能够获得与开放术式相近的疗效和安全性;三是在并发症处理上,“三推进”悬吊法步步为营,可以提供足够的操作空间,出血、穿孔等术中意外均可在内镜下解决,经腋窝切口可置入内镜器械,甚至置入部分开放术式的器械(长柄电刀等),可从容处理术中各种问题。以下分析“三推进”悬吊建腔法的操作要点。

2.1 体位摆放和锁骨上神经的保护

在第一推进中,锁骨是腋窝无充气甲状腺手术分离过程中的高点和难点,一是因为部分病例锁骨位置较高,形成视线阻碍;二是因为操作器械摆放不当可能导致其与锁骨的摩擦,引起患者术后不适或增加术中器械操控难度。在该术式开展的初期,Kang等^[6]主张将患侧上肢90°上提(伸肩屈肘)。这样的体位可以为主刀和一助提供开阔的空间站位。然而患侧上肢的前伸、上提、后展都会伴随不同程度的肩锁关节上升,不利于后续手术操作的开展。理论上,沙滩椅位(半摇高)可以降低锁骨,但会导致甲状腺术区抬高。我们推荐患侧上肢60°自然外展,由于手架和手术床可能不在同一平面,在体位摆放中注意避免上肢后展,必要时采用肘部垫

高的方法。如右侧甲状腺癌根治术中,右侧中央淋巴结清扫区域相对位置深,在处理喉返神经后方的淋巴结时需要足够宽敞的空间。在锁骨位置高、右手主操作孔位置太低、悬吊拉钩下塌(悬吊拉钩与手术床固定点松动)的情况下,手术进行会异常艰难。因此,注意术前患者锁骨高度的评估,术中患者体位的摆放以及套针位置的设计可以为后续手术操作带来便利,以获事半功倍之效。值得一提的是,在第一推进的过程中,游离锁骨上皮瓣时要注意保护锁骨上神经(图3A),以减少术后此区域皮肤麻木感的发生。徐加杰等^[4]报道无充气经腋窝腔镜术后,患者锁骨上(下)区域麻木的发生率较开放手术组高,这可能与锁骨上神经的麻痹有关。熟悉锁骨上神经解剖,必要时术前标注神经的体表投影,术中避免过度牵拉皮瓣,减少非必要的组织分离,可明显降低医源性损伤的发生,提高患者术后满意度。避免锁骨上神经损伤不仅符合微创概念,也关系到患者的术后体验。因此在第一推进中,术中要做到三个“避免”:避免热损伤、避免过度牵拉、避免组织大块钳夹,从而保证第一推进的顺利进行。

2.2 颈外静脉变异及胸锁乳突肌肌间隙的正确识别

在第二推进中,重点注意胸锁乳突肌外侧缘颈外静脉(图3B)的走行,防止颈外静脉损伤。根据颈外静脉止点的位置,颈外静脉可分为静脉角型(I型)、锁骨下静脉型(II型)、颈内静脉型(III型)(图4)^[8]。在腋窝腔镜手术中,由于皮瓣悬吊后颈外静脉受压充盈量减少,在建腔过程中,向外侧分离皮瓣时应注意受压的颈外静脉走行,勿盲目大块钳夹组织,造成颈外静脉损伤。尤其是II型颈外静脉通常穿过颈后三角,位置表浅临近皮瓣分离区,术前可体表标记静脉走行。

A:锁骨上神经位置(箭头所示);B:颈外静脉位置(箭头所示)。

图3 “三推进”悬吊法推进中的重要结构

Figure 3 Important structures in “three propulsion” suspension method

Deslaugiers等^[8]对50例尸检结果(共100侧)分析发现,Ⅰ型占60%,Ⅱ型占36%,Ⅲ型占4%;颈外静脉和锁骨下静脉形成的夹角为20°~70°,其中Ⅱ型最小,Ⅰ型最大。Kopuz等^[9]的婴儿尸检结果显示,Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ型分别占72%、26%、2%。张广新等^[10]对比国内外数据发现,我国颈外静脉Ⅲ型占比明显升高,Ⅰ型有所下降。虽然Ⅱ型占比不高,但Ⅱ型颈外静脉位置表浅且其走行与分离方向呈切线角度,一旦发生破裂处理较为棘手,运用吸引器、镜下自动缝合器或钛夹可达到满意的止血效果。回顾本中心229份手术视频发现,颈外静脉Ⅱ型解剖变异率为21.0%(48/229),所有显露颈外静脉的病例中出血率为1.7%(4/229),均为Ⅱ型解剖变异,其中3例给予钛夹止血,1例超声刀凝闭止血,术后均取得较为良好的效果。

准确识别胸锁乳突肌胸骨头与锁骨头之间的间隙是第二推进建腔阶段的关键步骤。因此,胸锁乳突肌无疑是第二推进中的重要解剖标志。胸锁乳突肌通过胸骨头和锁骨头分别附着于胸骨柄和锁骨,两头合并成一肌腹,向外上方斜行止于乳突。胸锁乳突肌锁骨头的起始存在较大变异^[11]。一是起始部肌肉形态的变异(图5A、B)。李应义等^[12]观察50例尸体共100侧的胸锁乳突肌起始部发现,80%为常规的两头型,胸骨头和锁骨头融合型占11%,5%胸骨头锁骨头完全分离为两条长肌,剩下4%在锁骨分离为多个肌束。本中心

229份完整手术视频资料统计结果显示,胸锁乳突肌肌间隙窄型变异48例(21.0%),融合型变异1例(0.4%)。二是起始部的多头变异(图5C、D)。李墨林^[13]发现,我国患者胸锁乳突肌多头变异主要集中在2~4头,其中3头约占47%,2头和4头分别约占22%和24%,且左右侧多头变异并非同时存在。正因为起始部解剖变异的存在,所以术前要充分考虑到各种变异的可能性,以便能在手术过程中沉着应对。三是胸骨头和锁骨头间隙所围成的三角的变化。由于体型差异,正常成人胸骨头和锁骨头间隙所围成的三角顶底连线和底边的长度也不尽相同。殷国恩等^[14]测量了200名正常成人的右侧胸锁乳突肌三角,发现15%底边不超过1 cm。过窄的底边加大术中寻找间隙难度。所以术前应当准确进行评估,准确判断手术适应证。

此外,在第二推进中,胸锁乳突肌肌间隙的正确寻找也是这一推进的关键,分离过浅,则经胸锁乳突肌表面容易穿透皮瓣;分离过深,会绕经胸锁乳突肌后方,直接面对颈内静脉;分离位置过低,会错过肌间隙,经疏松的胸骨上窝结缔组织分离到对侧甲状腺腺体。辨认胸锁乳突肌胸骨头与锁骨头肌间隙是初学者的难点,尽量避免分离过浅、过深、过低。另一个需要注意的是悬吊拉钩,在拉钩足够上提和充分推进的情况下肌间隙的暴露多可自然展现;当遇到胸锁乳突肌解剖变异时,需要耐心解剖,肌间隙的辨认常可由一层薄薄的

A、B:静脉角型;C:锁骨下静脉型;D:颈内静脉型。箭头所指方向为颈内静脉与颈外静脉间分离钳分离组织所进入的方向。

图4 右侧颈外静脉变异形式及手术分离策略

Figure 4 Variant forms of right external jugular vein and surgical separation strategies

A:起始部肌肉形态融合型;B:起始部肌肉形态窄型;C:胸锁乳突肌变异——3头;D:胸锁乳突肌变异——4头。箭头标注为不同变异类型胸锁乳突肌的肌间隙,即分离的正确方向。

图5 胸锁乳突肌锁骨头的起始存在的变异

Figure 5 Variations in initiation of clavicular head of sternocleidomastoid muscle

脂肪结缔组织来引导。因此,充分推进改良腋窝腔镜悬吊拉钩的应用在暴露该结构中十分重要。

肩胛舌骨肌是定位甲状腺、颈内静脉的地标性解剖结构。此处的游离位于各个筋膜组织的汇集地(胸锁乳突肌锁骨头内缘、带状肌外侧缘、颈鞘内缘),外侧可能遇到颈内静脉及其分支血管,内侧有颈祥和甲状腺组织,分离点相对致密。肩胛舌骨肌的游离有利于甲状腺上极的暴露,可以人为地分为上三角和下三角区域(经肩胛舌骨肌上或下分离)。理想状态下在建腔后肩胛舌骨肌应该位于甲状腺中上1/4~1/3的位置,然而由于腋窝切口的选择、甲状腺的大小以及患者解剖变异等因素,有时该肌肉会挡在正中术野,此时可考虑将肩胛舌骨肌充分游离,用拉钩经肌肉下方向上悬吊,从而扩大视野。初学者也可离断肩胛舌骨肌,不影响术后颈部外观和患者体验。但从微创的角度出发,不推荐离断肩胛舌骨肌。

2.3 甲状腺及周围血管神经的保护

在暴露甲状腺上极时,可从甲状腺上三角区域或下三角区域进行分离,若患者上极位置较高,则应经肩胛舌骨肌上三角区域进行分离;若患者身材瘦小或甲状腺位置较低,则应经肩胛舌骨肌下三角区域进行分离。分离时应仔细辨别甲状腺上极,切勿过于深入,以免损伤食管及环甲肌。由于甲状腺周边血管与颈内静脉关系密切,特别是甲状腺上极外侧毗邻颈内静脉,在扩大视野分离时可能导致出血,此处分离时宜贴近甲状腺腺体行进。在颈内静脉内侧分离时需要注意甲状腺中静脉等细小血管的分支走行,避免暴力撕脱出血。一旦发生出血,血管回缩,止血难度大,可导致被迫中止微创手术转为开放手术。同时,根据本中心实施无充气腋窝入路腔镜甲状腺手术多年经验,喉返神经的暴露可遵循“五八定律”,在行右侧中央淋巴结清扫时,应在5点钟方向分离中央淋巴结;行左侧中央淋巴结清扫时,应在8点钟方向进行分离。本中心229份完整手术录像资料中,患者术后1个月喉返神经损伤导致声音嘶哑的发生率为3.9%,随访4个月患者全部恢复音质,其中3例间接喉镜检查显示患侧声带活动良好,另6例拒绝喉镜检查。

在高清腔镜镜头的放大作用下,识别甲状旁腺已非难事。本中心229份完整手术录像资料中,术中上位旁腺暴露率为90.8%,下位旁腺暴露率

为77.7%,原位保留上、下位旁腺率70.7%,术后平均随访(22.8 ± 4.3)个月,均无肿瘤复发或转移发生。

综上所述,“三推进”悬吊建腔法在无充气腋窝入路甲状腺手术中是安全、可行的,只要掌握局部解剖的变异和应对策略,采用这种建腔入路的术中并发症可控,但对于术后并发症(如多大的悬吊力不会引起患者术后颈部肌肉不适)尚待进一步探究。

文中视频见电子版。

志 谢 感谢《浙江大学学报(医学版)》编辑部沈敏编审提出论文修改意见

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] IKEDA Y, TAKAMI H, SASAKI Y, et al. Endoscopic resection of thyroid tumors by the axillary approach[J]. *J Cardiovasc Surg*, 2000, 41(5): 791-792.
- [2] 郑传铭, 徐加杰, 蒋烈浩, 等. 无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺叶切除的方法——葛-郑氏七步法[J]. *中国普通外科杂志*, 2019, 28(11): 1336-1341. ZHENG Chuanming, XU Jiajie, JIANG Liehao, et al. Endoscopic thyroid lobectomy by a gasless unilateral axillary approach: Ge&Zheng's seven-step method[J]. *Chinese Journal of General Surgery*, 2019, 28(11): 1336-1341. (in Chinese)
- [3] 王佳峰, 徐加杰, 蒋烈浩, 等. 无充气腋窝入路完全腔镜下甲状腺癌根治术对术后颈部功能影响的初步研究[J]. *中华内分泌外科杂志*, 2021, 15(1): 10-14. WANG Jiafeng, XU Jiajie, JIANG Liehao, et al. A preliminary study on the effect of cervical function after complete endoscopic thyroid cancer through the non-inflatable axillary approach[J]. *Chinese Journal of Endocrine Surgery*, 2021, 15(1): 10-14. (in Chinese)
- [4] 徐加杰, 张李卓, 张启弘, 等. 无充气经腋窝腔镜甲状腺手术的临床应用[J]. *中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2020, 55(10): 913-920. XU Jiajie, ZHANG Lizhuo, ZHANG Qihong, et al. Clinical application of gasless transaxillary endoscopic thyroidectomy[J]. *Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2020, 55(10): 913-920. (in Chinese)
- [5] 兰霞斌, 葛明华, 郑传铭, 等. 一种旋转式腋窝入路腔镜甲状腺手术拉钩: CN208905665U[P]. 2019-05-28. LAN Xiabin, GE Minghua, ZHENG Chuanming, et al. The invention relates to a revolving axillary

- approach retractor for endoscopic thyroid surgery: CN208905665U[P]. 2019-05-28. (in Chinese)
- [6] KANG S W, JEONG J J, YUN J S, et al. Gasless endoscopic thyroidectomy using trans-axillary approach; surgical outcome of 581 patients[J]. *Endocr J*, 2009, 56(3): 361-369.
- [7] LUDEWIG P M, PHADKE V, BRAMAN J P, et al. Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation[J]. *J Bone Joint Surg-Am Volume*, 2009, 91(2): 378-389.
- [8] DESLAUGIERS B, VAYSSE P, COMBES J M, et al. Contribution to the study of the tributaries and the termination of the external jugular vein[J]. *Surg Radiol Anat*, 1994, 16(2): 173-177.
- [9] KOPUZ C, AKAN H. The importance of the angulation and termination of external jugular vein in central venous catheterization in newborn[J]. *Okajimas Folia Anatomica Japonica*, 1996, 73(2-3): 155-159.
- [10] 张广新, 刘永林, 周郦楠, 等. 颈外静脉的解剖及临床应用研究[J]. *中国临床护理*, 2009, 1(2): 95-97.
- ZHANG Guangxin, LIU Yonglin, ZHOU Linan, et al. Anatomy of external jugular vein and its clinical applied study[J]. *Chinese Clinical Nursing*, 2009, 1(2): 95-97. (in Chinese)
- [11] HASAN T. Variations of the sternocleidomastoid muscle:a literature review[J]. *Int J Hum Anat*, 2010, 2(1).
- [12] 李应义, 戴波. 胸锁乳突肌起始头类型的观察报告[J]. *宁夏医学院学报*, 1988, 10(4): 119-120.
- LI Yingyi, DAI Bo. Observations of sternocleidomastoid muscle head types[J]. *Journal of Ningxia Medical University*, 1988, 10(4): 119-120. (in Chinese)
- [13] 李墨林. 国人体质解剖学及人类学的研究——V. 胸锁乳突肌[J]. *哈尔滨医科大学学报*, 1956, 2(3): 35-40.
- LI Molin. The study of physical anatomy and anthropology in China V. Sternocleidomastoid muscle[J]. *Journal of Harbin Medical University*, 1956, 2(3): 35-40. (in Chinese)
- [14] 殷国恩, 陈克功. 正常颈部右侧胸锁乳突肌三角的测量[J]. *黑龙江医药科学*, 1985, 8(4): 278-280, 341.
- YIN Guoen, CHEN Kegong. Measure of trigonum sternocleidomastoideus of normal neck[J]. *Heilongjiang Medicine and Pharmacy*, 1985, 8(4): 278-280, 341. (in Chinese)

[本文编辑 沈 敏]

· 学术动态 ·

胡海岚教授团队研究成果解析内侧前额叶皮层微环路在社会竞争行为中的调控机制

2021年11月18日,浙江大学医学院脑科学与脑医学学院、教育部脑与脑机融合前沿科学中心的胡海岚教授团队在《神经元》(*Neuron*)在线发表了题为“Dynamics of a disinhibitory prefrontal microcircuit in controlling social competition”(DOI:10.1016/j.neuron.2021.10.034)的研究论文,进一步揭示背内侧前额叶皮层(dmPFC)不同抑制性神经元和作为皮层信号主要输出的锥体神经元(PYR)之间的连接与调控关系,及其在小鼠社会竞争行为中的不同功能。

在大脑中,除了80%左右的兴奋性锥体(PYR)神经元负责传递信息,还存在20%左右的各类抑制性中间神经元对信息传递进行精密调控,如小清蛋白(PV)阳性和血管活性肠肽(VIP)阳性神经元等。研究人员发现激活内侧前额叶中的PYR神经元和VIP神经元或抑制PV神经元能诱导小鼠在钻管测试中获胜。通过光纤记录,研究人员发现在小鼠推挤行为中,VIP神经元先被激活,紧接着是PYR和PV神经元。通过微型双光子钙成像和在体电生理记录技术,研究人员进一步证实VIP神经元兴奋会先抑制PV神经元,随后引起PYR神经元兴奋。该研究勾勒了一个多元的、动态的微环路模型,发现VIP-PV-PYR这条通路对社会竞争行为的调控机制,加深了人们对内侧前额叶皮层如何处理社交信息的理解,可为解决因社会竞争造成的社交异常提供更多的参考。

论文第一作者为张超逸博士研究生、朱鸿博士、倪哲一博士研究生和辛秋红博士。研究得到国家自然科学基金、广东省重点领域研发计划、中国医学科学院项目、国家重点研发计划、教育部高等学校学科创新引智计划等资助。