·基础研究·

臂丛神经的交感神经支配及其临床意义

沙轲　陈德松　陈琳　谢继辉

【摘要】 目的　了解颈交感神经在臂丛神经上的分布并探讨其对臂丛神经活动的影响及引起颈肩痛的机制。方法　对 30 具 60 侧成人尸体标本，大体和显微镜解剖颈部的交感神经，并对 2 具 4 侧新鲜成人尸体进行颈部局部封闭。结果　支配臂丛神经的交感神经支主要来自颈下节和颈中节。颈中节到臂丛的分支大部分紧贴或穿过前、中斜角肌，部分穿入椎孔后加入臂丛。颈下节的分支则绕过锁骨下动脉或椎动脉后到达臂丛。局部封闭后发现药物浸润范围主要在颈椎横突尖部或前侧。结论　颈交感神经到达臂丛神经的分支与颈部软组织的解剖关系密切，软组织活动会影响交感神经对臂丛的支配，并可引起颈肩痛。

【关键词】 臂丛；解剖学，局部；交感神经系统；神经压迫综合征

The sympathetic innervations of the brachial plexus and its clinical significance　*SHA Ke*, *CHEN De-song*, *CHEN Lin*, *et al*. *Department of Hand Surgery*, *Huashan Hospital*, *Fudan University*, *Shanghai* 200040, China

【**Abstract**】 **Objective**　To investigate the distribution of cervical sympathetic nerve in the brachial plexus and evaluate its effect on the brachial plexus and the anatomical mechanism of cervical-shoulder pain. **Methods**　The cervical sympathetic nerves were dissected in 60 sides of 30 adult cadavers, in a general and microanatomical fashion. Local block in the cervix was done in 4 sides of 2 fresh adult cadavers. **Results**　The sympathetic nerve branches of brachial plexus mostly arose from inferior and middle cervical ganglion. Most of the branches from middle cervical ganglion connected closely or penetrated to anterior and middle scalene muscle. Part of these branches penetrated into vertebral foramen and joined into the brachial plexus. The branches from inferior cervical ganglion rounded the subclavian artery or vertebral artery and then joined brachial plexus. The local block result showed that the injected medicine was mostly infiltrated at the tip or anterior part of transverse process of the cervical vetebra. **Conclusion**　The cervical branches of sympathetic nerve into the brachial plexus have a close relation with the cervical soft tissue, and activity of soft tissue may influence the innervation of the cervical sympathetic nerve on the brachial plexus and thus arouse cervical-shoulder pain.

【**Key words**】 Brachial plexus; Anatomy, regional; Sympathetic nervous system; Nerve compression syndromes

我们在临床诊治颈肩痛患者时，发现部分病人伴有头面部皮肤感觉麻木、眼干涩、耳鸣、嗅觉减退、味觉减退等症状，颈部局部封闭后大部分病人症状明显改善，并有部分患者出现 Hornor 征。这现象提示颈肩痛是否和颈交感神经的作用有关？也就是说，颈交感神经可能对颈肩痛的产生存在一定的影响。既往的交感神经解剖学研究，对其支配臂丛的成分描述很少。为此，我们进行了颈交感神经的解剖学研究，以了解其对臂丛神经的支配，及是否可能存在引起颈肩痛的机制。

材料与方法

1. 材料：30 具 60 侧用质量分数为 10% 福马林浸泡的成人尸体。头戴式放大镜、精确度 0.01 mm 的游标卡尺。

2. 方法：首先暴露交感干颈段，前、中斜角肌及臂丛神经。在放大 4 倍的视野下分离上述组织，观测颈交感神经的形态、结构、配布和分支的分布，尤其是至臂丛神经的分支分布情况。对 2 具 4 侧新鲜尸体按临床上的常规方法进行颈部局部封闭，在局部麻醉药物（质量分数为 10% 的曲安奈得 2.5 ml 加质量分数为 2% 的布比卡因 2 ml）中加入 1 ml 的染料，在颈部封闭后观察染料的浸润范围。

结　果

1. 颈交感神经的大体形态：颈交感干位于颈椎体和颈椎横突之间，头长肌和颈长肌的浅面、颈动脉鞘和椎前筋膜的深面，其位置比迷走神经干稍偏内侧。颈交感神经的形态左右不对称，神经节的数目也不一样，以 2 个或 3 个为常见。各神经节之间的节间支多为 1 支，颈上节与颈中节之间的节间支为 2 或 3 支，颈中与颈下节之间则为多支。节间支走行曲折，并非直线型。

颈上节恒定出现，均位于第 1～3 颈椎横突前方。

作者单位：200040 上海，复旦大学华山医院手外科

万方数据

颈上节后侧为颈长肌及其筋膜,前侧被覆以椎前筋膜,筋膜前有颈内静脉、迷走神经、副神经等重要结构。颈上节向臂丛发出的分支较少,本组有 4 侧发出 1 支分支向下走行,穿过颈长肌及其筋膜后入第五颈椎椎孔,止于 C_5 神经根,该分支横径为 1.2 ~ 2.1 mm。

颈中节细小,位于 C_6 横突前方,约有 1/3 不能辨认。但在颈中节局部可见较多向周围分布的分支,或可用手触摸感觉到 1 个硬结,真正缺如者仅为 7 侧占 12%。颈中节周围结构基本同颈上节,但后外侧紧邻甲状腺下动脉,下部与颈下节以双支或多支连接。颈中节后外侧恒定发出多个细支包绕椎动脉,并有约1/3 (18 侧)均发出多个细支,经前斜角肌后加入 $C_{5\sim7}$ 神经根,其中一些细支清晰可见,与前斜角肌关系密切。这些节后纤维有的紧贴前斜角肌肌膜表面,有的从前斜角肌附近的筋膜穿过,有的穿过前斜角肌后加入臂丛。此外,在 16 侧尸体上,还可见锁骨下袢绕锁骨下动脉第一段并呈膜状分布于其上后,其末梢延伸止于 $C_{5\sim7}$ 神经根。另有 3 侧可见锁骨下袢是绕甲状腺下动脉根部后直接加入 C_6 神经根。

星状神经节位于第七颈椎横突基底部与第一肋间前方。其位置较深,分布多且较大,本组中肉眼可见者为 4 ~ 8 支。星状神经节表面无肌肉、纤维组织覆盖,仅为疏松组织,但其周围血管众多。星状神经节前内方为胸导管,前外侧为锁骨下动脉第 1 段及椎动脉起始部,前上外方为甲状颈干,下外方为肺尖。本组中 9 侧尸体可见星状神经位置偏下,肺尖高过该神经节。此外,较为邻近的重要结构还有右淋巴管和胸导管等。星状神经节发出至臂丛神经根的灰交通支较颈上节和颈中节多、大且恒定;为 3 ~ 6 支,每支横径为 0.7 ~ 2.1 mm。本组 60 侧多有分支至 C_8、T_1 神经根,37 侧有分支至 C_7 神经根,仅 9 侧有分支至 C_6 神经根。在 2 侧尸体上见到有淋巴结紧靠星状神经节的后方。

新鲜尸体局部封闭后,染料主要分布至颈椎$_{4\sim6}$横突尖和横突前方,部分浸润至颈椎$_{4\sim6}$上前斜角肌的起点;极少浸润至横突后方,而臂丛上干则未见染料。

讨 论

一、颈交感神经与臂丛解剖关系的临床意义

1. 颈交感链与周围组织的关系:颈交感链位于颈椎横突前方,其周围并无坚韧的组织相邻,而且呈曲折走行,较为松弛,有一定的活动度。由于其紧贴颈椎,任何机械性紊乱和邻近筋膜、韧带及关节囊的炎症,都可累及颈交感神经,或为直接刺激,或为反射性刺激。如刺激不能解除,可转变为自身不断的刺激,Evans 称之为反射性交感神经营养不良[1-3]。节后纤维的反射性刺激或下 4 个颈神经根内节前纤维的直接刺激,在临床上均可引起一系列的症状,如视物模糊、瞳孔散大、耳鸣、头痛、手指肿胀及强直,而在颈神经根受到刺激时上述症状是不会出现的[4]。

2. 颈交感神经对臂丛的影响:颈交感链直接受机械刺激的机会较少。本组结果显示,47 侧颈交感链发出的节后纤维要穿过或绕过肌肉、肌膜、血管和筋膜等组织后加入臂丛。那末,这些组织的活动、结构改变有可能刺激节后纤维,使其兴奋性增高。而且,人体四肢血管只受交感神经支配,无副交感神经的拮抗作为调节。Dibona[5]、Rechthand[6] 证实神经束膜和内膜上存在肾上腺素能交感神经纤维,过高的交感神经兴奋可破坏神经内微循环;因刺激交感神经可引起小动脉明显收缩,从而使神经内血流减少。

动物实验显示,刺激腰部的交感神经链可引使神经干内血流量比对照组降低 10% 以上[7]。神经对缺血甚为敏感,任何使神经干减少血供的因素如受到刺激、压迫、牵位等,均会对神经造成伤害。因此,从理论上讲,颈交感神经长期、持续的兴奋,极有可能对臂丛神经造成损害。

我们在对胸廓出口综合征患者进行手术治疗时,术中常发现臂丛没有受到明显的机械压迫,斜角肌与神经根接触面也无明显的纤维束带,斜角肌不肥大,神经外膜无明显增厚;但神经苍白,无光泽,质地稍硬。部分患者在切开神经外膜时可见神经束立即膨出。术后病人的感觉异常、肌力下降等症状即恢复正常。我们认为,这些病人有可能就是由于颈交感神经兴奋引起臂丛神经内缺血,日久即出现神经水肿、变性、纤维化,使神经内压力增高。术后症状恢复正常,是因作了神经外膜松解术和斜角肌切断术,实际上也同时切断了支配臂丛的交感神经分支。另外,臂丛神经受到直接机械性压迫后引起的疼痛也可反射性地刺激颈交感神经,使其兴奋而加重了对神经的损害。

3. 关于颈部局部封闭后药物的作用途径:我们对胸廓出口综合征患者作颈部局部封闭的点是在第四或第五颈椎横突上,术后疼痛即能消失,但局部封闭不能立即松解起点在第二至第七颈椎前后结节的前中斜角肌的压迫[8-10]。从颈交感链和神经根与颈椎横突尖的位置关系看,交感链到横突尖的距离显然小于至神经根的距离。而且交感链周围均为疏松组织,因此局部封闭药物的渗透首先到达交感神经。本组 2 侧新鲜尸体的局部封闭结果显示,局部封闭药物首先作用于颈交感神经链。我们认为,局部封闭后药物迅速阻滞

万方数据

交感神经，降低其兴奋性，缓解了疼痛。

二、颈交感神经解剖对臂丛松解术的意义

1. 手术切口：臂丛松解术采用锁骨上横切口，显露颈交感链非常困难。但从该切口内可清楚地显露 $C_{5\sim7}$ 神经根直至椎孔处，在解剖、分离和切断前、中斜角肌的同时，与之相邻的大量交感神经分支也会被切断。因此，该切口已能达到目的，不用暴露交感链。

2. 锁骨下动脉周围交感神经切除术：交感神经切断后可由邻近的正常纤维长出侧支而再生，这种再生较周围神经的再生更显著[11,12]。在颈交感神经切除术中，如有 10% 的纤维未断，在 1 ～ 2 个月内其功能可完全恢复。故遗留的纤维愈少，功能恢复的时间愈长且愈不完全。在本解剖中可见到，锁骨下动脉的外膜与 $C_{7,8}$、T_1 神经根外膜紧密联系，星状神经节的分支、锁骨下袢即进入这些外膜中。因此，在臂丛松解术中剥除锁骨下动脉的外膜是需要的，尤其是在以血管症状为主的胸廓出口综合征的手术时。由于切断的是节后纤维，仍有部分纤维再生，再生的交感神经将重新分布，不会影响所支配组织的功能。另一方面，臂丛的血液供应主要来自锁骨下动脉，剥除外膜可以消除血管远端及侧枝循环血管的交感神经反射性痉挛。

参　考　文　献

1 邵福元，主编．颈肩腰腿痛应用解剖学．第 1 版．郑州：河南科学技术出版社，2000.262-272.

2 Rappaport Z, Devor M. Experimental pathophysiological correlates of clinical symptomatology in peripheral neuropathic pain syndromes. Stereotact Tunct Neuosurg, 1990, 54：90-95.

3 Takahashi Y, Nakajima Y. Dermatomes in the rat limbs as determined by antidromic stimulation of sensory C-fibers in spinal nerves. Pain, 1996, 67：197-202.

4 张为龙，钟世镇，主编．临床解剖学丛书(头颈部分册)．第 1 版．北京：人民卫生出版社，1994.378-380.

5 Dibona GF. Differentiation of vasoactive renal sympathetic nerve fibres. Acta Physiol Scand, 2000, 168：195-200.

6 Rechthand E. Distr4ibution of adrenergic innervation of blood vessels in peripheral nerve. Brain Res, 1986, 374：185-189.

7 顾立强，裴国献，主编．周围神经损伤基础与临床．第 1 版．北京：人民军医出版社，2001.30-34.

8 陈德松，曹光富，主编．周围神经卡压性疾病．第 1 版．上海：上海医科大学出版社，1999.36-37.

9 陈德松，方有生，李建伟，等．切断前中斜角肌及小斜角肌起点治疗胸廓出口综合征的解剖学与应用研究．中华手外科杂志，1997, 13：139-141.

10 方有生，陈德松．小斜角肌的应用解剖．中华手外科杂志，1997, 13：113-115.

11 Singh B, Moodley J, Ramdial PK, et al. Pitfalls in thoracoscopic sympathectomy：mechanisms for failure. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech, 2001, 11：364-367.

12 Arvesen A, Machlen J, Rosen L, et al. Myointimal hyperplasia and sympathetic reinnervation following local cold injury and rapid rewarming in the rabbit central car artery. Vasa, 2001, 30：176-183.

（收稿日期：2002-10-17）
（本文编辑：蔡佩琴）

·临床经验·

手术松解加液体石蜡涂抹联合应用预防肌腱粘连

洪建明　崔卓航　吴军

肌腱缝合后粘连是影响术后功能的主要原因之一。1994 年 ～ 2002 年 3 月，我们在手术松解肌腱粘连后，用液体石蜡涂抹肌腱，获得了较好的疗效。

一、资料与方法

1. 一般资料：本组共 26 例 64 条肌腱，男 19 例，女 7 例；年龄 15 ～ 52 岁，平均 23.5 岁。损伤部位：拇指 9 指，示指 17 指，中指 15 指，环指 12 指，小指 11 指。致伤原因：切割伤 15 例，电锯伤 7 例，机器绞轧伤 4 例。损伤区域：Ⅰ区 17 条，Ⅱ区 24 条，Ⅲ区 18 条，Ⅳ区 5 条。

2. 手术方法：按常规作肌腱粘连松解术后，以浸泡过液体石蜡之棉球均匀地涂抹肌腱原缝合口表面，直至肌腱在光照下有发光感为止。术后处理包括功能锻炼同一般肌腱松解术。

3. 结果：按 TAM 标准评定：优良率为 89%，Ⅰ ～ Ⅳ 区分别为各区健侧的 94.1%、87.5%、94.4% 和 60%。随机选择一组在本时间段内行单纯肌腱松解者 56 条肌腱进行比较，其优良率为 60.7%，显著差于涂抹液体石蜡组（$P < 0.05$）。

二、讨论

本组结果证实肌腱粘连松解后涂抹液体石蜡对术后肌腱粘连有一定的预防作用。其原因可能是：(1) 液体石蜡为润滑剂，对肌腱活动起机械润滑作用；(2) 液体石蜡不为人体吸收，作用比较持久；(3) 由于它的不可吸收性，在肌腱与组织间造成了阻隔，并逐渐在腱周形成一层假膜，达到了防止粘连的作用。

（收稿日期：2002-10-31）
（本文编辑：杨小英）

作者单位：332000 江西，九江市解放军第一七一医院骨科

万方数据