文章编号:1000-5404(2005)02-0157-03

论著

颈椎前路手术中椎动脉定位的相关解剖研究

姜 恒[1],单建林[2],郭光金[1],余汇洋[1],张天飞[1],左艳芳[1] ([1]第三军医大学基础医学部外科应用解剖与手术学教研室,重庆 400038;[2]中国人民解放军北京军区总医院骨科,北京 100700)

提 要:目的 探讨颈椎前路手术中椎动脉的定位方法。**方法** 对22具(44侧)经防腐固定的成人尸体标本,分别在$C_2 \sim T_1$各椎间水平测量两侧颈长肌内缘间距及颈长肌内缘与椎动脉的内缘的水平距离,观察钩椎关节的增生特点及其前后部增生的差异和对椎动脉的影响。**结果** $C_2 \sim T_1$各椎间水平颈长肌间距为6.1~15.1 mm,颈长肌与椎动脉内缘的水平距离为7.2~9.6 mm,钩椎关节增生前部远重于后部,呈现以前部为主横向增生的特点,60岁以上标本中钩椎增生遮蔽椎动脉者13侧(81.5%),其中部分遮蔽8侧(61.5%),完全遮蔽5侧(38.5%)。**结论** 颈前路手术中对椎动脉的定位应联合应用钩椎关节和颈长肌等标志,尤其应重视钩椎关节增生造成的形态改变对定位的影响。

关键词:颈椎;椎动脉;钩椎关节

中图法分类号:R322.121;R323.1;R602 **文献标识码**:A

Applied anatomy of vertebral artery for positioning in anterior cervical vertebral surgery

JIANG Heng[1], SHAN Jian-lin[2], GUO Guang-jin[1], YU Hui-yang[1], ZHANG Tian-fei[1], ZUO Yan-fang[1] ([1]Department of Applied Surgical Anatomy and Operative Surgery, College of Medicine, Third Military Medical University, Chongqing 400038; [2]Department of Orthopaedics, General Hospital, Beijing Military Area Command, Beijing 100700, China)

Abstract: Objective To explore the method for positioning the vertebral artery in anterior cervical vertebral surgery. **Methods** On 22 adult embalmed cadavers (44 sides), the distance between bilateral medial border of longus colli muscles and the distances between the medial border of longus colli muscles and medial margin of the vertebral artery were measured at the level of $C_2 - T_1$ intervertebral discs, respectively. The hyperplastic characteristics of the uncinate joints and the differentiation between the hyperplastic characteristics of anterior and posterior parts as well as its influence on the vertebral artery were observed. **Results** The distance between bilateral medial border of longus colli muscles was approximately 6.1 – 15.1 mm, and the distances between the medial border of longus colli muscles and medial margin of the vertebral artery were approximately 7.2 – 9.6 mm. The characteristics of hyperplasia of the uncinate joint were that the anterior part is much more severe than the posterior part, and primarily in transverse direction. Of the 16 sides in cadavers over the age of 60, 13 (81.5%) of the uncinates covered the vertebral artery, incompletely in 8 sides (61.5%) and completely in 5 sides (38.5%). **Conclusion** Combined application of various landmarks such as uncinate joint and longus muscles should be conducted for the positioning of cervical vertebral artery. Influence of morphological changes of the uncinate joint due to hyperplasia on the positioning of vertebral artery in anterior cervical surgery must be also considered.

Key words: cervical vertebra; vertebral artery; uncinate joint

医源性椎动脉损伤是颈椎前路手术中的严重并发症,文献[1,2]报道发生率为0.3%~0.5%。虽然发生率不高,但因其对患者的生命造成严重威胁,且处理困难,一直受到手术医生的重视。文献[1]表明,手术医生在发生椎动脉损伤前均未意识到已接近椎动脉,由此可见,对椎动脉的解剖部位认识不足、定位不准确是椎动脉损伤的主要原因。本研究拟通过观察测量椎动脉与周围解剖标志的位置关系,为手术医生提供术中一种定位椎动脉的方法。

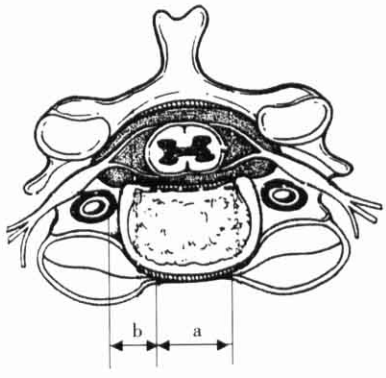
1 材料与方法

22具(男8具,女14具,44侧)经甲醛防腐固定的成人尸体头颈部标本(经动脉灌注乳胶椎动脉膨胀良好),年龄19~75岁,平均54岁,9具<40岁,8具>60岁。测量用具为国产游标

作者简介:姜 恒(1973-),男,重庆市人,硕士,助教,主要从事应用解剖与手术外科学方面的研究。电话:(023) 68752251

收稿日期:2003-11-05;修回日期:2004-05-15

卡尺(精确度 0.02 mm)。去除头部及颈软前组织,显露颈椎前方。观察颈长肌形态,沿颈长肌内缘做标记后,将其向侧方游离至横突外侧。观察钩椎关节增生情况及其与椎动脉关系,在颈椎横突间找到椎动脉(有的标本需将增生的钩椎关节切除后才可显露出椎动脉),清理椎动脉周围软组织。分别在 $C_2 \sim T_1$ 各椎间水平测量两侧颈长肌内缘间距(a)及颈长肌内缘与椎动脉内缘的水平距离 (b),即在冠状面与水平面交线上测量颈长肌内缘与椎动脉内缘的距离(图 1)。



a: Distance between medial borders of longus colli muscles; b: Transverse distances between medial borders and the medial margin of vertebral artery

图 1 颈长肌间距和颈长肌内缘与椎动脉内缘间距测量示意图

Fig 1 Schematic illustration of the measurement of distances between medial borders of longus colli muscles and transverse distances between medial borders and the medial margin of vertebral artery

清理钩椎关节侧方,从钩椎关节侧方观察其前后部增生的差异及对椎动脉的影响。

统计学方法:将所得数据输入 SPSS 软件,分别求得各组测量值的 $\bar{x} \pm s$,不同阶段测量结果的差异采用单因素方差分析,两侧差异采用 t 检验。

2 结果

颈长肌在各年龄段轮廓与内缘边界均清晰,两侧颈长肌间距及颈长肌内缘与椎动脉的水平距离,见表 1。

表 1 颈长肌间距及颈长肌内缘与椎动脉间距的测量($n = 44$, l/mm, $\bar{x} \pm s$)

Tab 1 Distances between medial borders of longus colli muscles and transverse distances between medial borders and vertebral artery ($n = 44$, l/mm, $\bar{x} \pm s$)

Distance to intervertebral disc	Distances between medial borders of longus colli muscles	Transverse distances between medial borders and vertebral artery
$C_{2/3}$	6.1±1.4 (3.9-8.1)	7.2±1.6 (5.3-8.5)
$C_{3/4}$	9.8±2.1 (5.9-13.9)	6.1±1.3 (4.3-7.6)
$C_{4/5}$	11.8±2.5 (8.2-15.8)	6.5±1.6 (4.5-8.0)
$C_{5/6}$	13.4±2.1 (9.7-16.2)	7.1±1.7 (5.5-8.4)
$C_{6/7}$	14.5±2.3 (10.5-17.6)	8.4±1.8 (5.9-9.4)
C_7T_1	15.1±2.9 (11.4-18.2)	9.6±1.9 (8.4-10.8)

结果显示颈长肌间距从上至下逐渐增宽,在 C_7T_1 水平达到最大,约为 15 mm,$C_{2/3}$ 最小,但 C_3 及以上水平因是颈长肌起止处,其内侧边缘不整齐,且迅速变窄。颈长肌内缘的位置不因钩椎关节的增生发生明显的变化。

颈长肌内缘与椎动脉的横向距离从上至下逐渐增宽,C_6 以下增宽明显,与其上水平测量结果有显著差异($P < 0.05$),这是由于椎动脉已经离开横突孔走行,逐渐行向外侧。左右无显著差异($P > 0.05$)。

钩锥关节在年青标本(<40 岁)形态规则,钩突尖及基底清晰可辨,随年龄增大增生渐明显,导致锥体前方形态不规则,增生的特点是前部远重于中后部,以前部为主横向增生,以致于在有的标本钩椎关节前部自前方遮蔽了椎动脉,而且与钩突对应的关节面的前部也与钩突保持程度一致的横向增生。由于横突孔位于椎体的偏后位置,增生的钩椎关节主要是从前内向后外压迫椎动脉,且椎动脉受压迫的程度和钩椎关节增生横向扩张的程度不一致,即椎动脉受压迫的程度远不如钩椎关节增生显示得严重(图 2)。

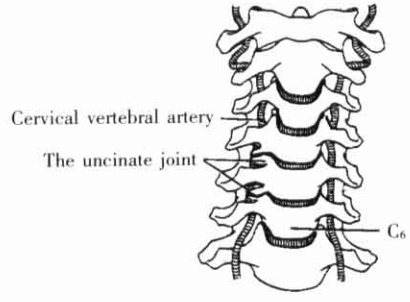


图 2 钩椎关节增生遮蔽椎动脉示意图

Fig 2 Schematic illustration of the uncinate joint covering the cervical vertebral artery

所有标本中钩椎关节增生压迫椎动脉使其变形、向后外侧移位 12 侧(27.3%),其中 60 岁以上者 8 侧(66.7%),40~50 岁者 4 侧(33.3%),大于 60 岁的标本中,钩椎增生遮蔽椎动脉者 13 侧(81.5%),其中部分遮蔽 8 侧(61.5%),完全遮蔽 5 侧(38.5%)。5 侧椎动脉自 C_5 横突孔进入。

3 讨论

1973 年,Weinberg 首次报道了颈椎前路减压致椎动脉损伤[3],随后相继有少数文献报道。一般认为发生椎动脉损伤的原因主要有以下几个[1,4,5]:① 减压操作偏离中线;② 椎体或椎间盘减压的范围过宽;③ 颈椎感染或肿瘤等使局部解剖结构发生变化;④椎动脉行程迂曲、向内变异。其中操作偏离方向被认为是椎动脉损伤的主要原因[4]。针对椎动脉损伤的原因,人们设计了各种防止发生损伤的方法。由于横突前方被颈长肌和前斜角肌覆盖,除非有意显露椎动脉,不能在术野中直视,因此防止椎动脉损伤的指导思想是以颈椎前方的解剖结构为标志对椎动脉进行间接定位以确

定手术的安全范围，现就常用的几种方法并结合本文结果做以下讨论。以颈长肌内缘作为定位标志，分为以下方法：①以两侧颈长肌之间作为安全操作范围[7]，但是本研究证明，颈长肌间距在 C_7 最大，为平均 13.5 mm，向上逐渐变窄。Smith 等[1]报道 C_3、C_4、C_5 椎体平面脊髓的宽度分别为 13.7、13.8、13.3 mm。Saunder 等[8]报道前路开槽减压的宽度如小于 15 mm，脊髓难以向前方漂浮，有作者主张椎体切除的宽度至少 17 mm，所以颈长肌间距不能满足压迫广泛的脊髓神经根病椎体切除的需要。而且在目前广泛应用的颈前内固定钢板的宽度也都超过颈长肌间距。②根据两侧颈长肌内缘确定椎体中线[9]，加以标记，再根据术前 CT 测量的横突孔间距和颈椎病病理变化范围决定手术减压的范围，这也是临床常用的方法[4,10]，但是椎体的切除将会使标记的椎体中线消失，从而使手术丧失方向。并且，目前少有对颈长肌内缘对颈椎椎体的位置变异的文献报道，从而无法确定颈长肌内缘做为定位标志的可靠性。③Smith 等[1]认为颈长肌向侧方游离 3 mm 既可满足脊髓减压的目的，又可保持和椎动脉足够的安全距离。但是这一方法不一定同时满足神经根减压的需要。④还有一种意见，即把颈椎椎体前方向后曲度显著变化时作为减压的安全界限[2,8]，由于此方法主观性较大，不易把握[10]，并且在颈椎增生情况下定位困难，只适合作为一种参考方法。由此可见椎动脉走行位置的多变和椎动脉周围解剖结构的复杂性，单纯每一种定位方法或所谓安全操作范围都有其局限性，需综合应用上述方法，并根据不同的病人有所侧重。我们认为 Vaccaaro 等[10]测量的椎体前缘距横突孔前缘的矢状位距离，应结合研究中测量的颈长肌内缘与椎动脉的水平距离，可在颈前入路时对椎动脉进行立体定位。

采用钩突内侧缘或钩突前脚作为减压的内界，手术操作不超出两侧钩突之间的范围即钩突之间的距离足以满足一般颈椎病减压的需要[4,6]。如果钩突在术中能够被精确定位，这确实是防止椎动脉损伤的较好的方法。对于年青人或颈椎增生轻微者是可靠的和可行的。但是临床上需要手术治疗的颈椎患者除少数单节段椎间盘突出者多数年龄较大、颈椎增生明显，术中以钩突作为手术定位标志进行准确定位是困难的和不准确的。本研究证明，小于 40 岁的标本钩突增生轻微、形态规则，容易定位，60 岁以上的标本由于其颈椎往往存在较严重的退行性变，骨性结构变化很大，骨性标志不典型，甚至完全丧失原有形态，作为手术定位标志的钩突尖及钩突基底已无法辨认。根据观察，钩突增生的特点主要呈横向增生，即向颈椎两侧水平增生，并且钩椎关节前后部分增生情况差异很大，钩椎关节前部增生要比中、后部严重的多，其结果甚至造成钩椎关节自前方遮蔽椎动脉，本研究结果，钩突增生部分或完全遮蔽椎动脉者在 60 岁以上者达到 81.5%。这种情况下，椎动脉位于钩椎关节后方而非正常情况下的侧方，如仍按一般的以钩椎关节作为椎动脉定位的方法，很可能在不知不觉中已接近甚至损伤了椎动脉。钩椎关节增生的这种特点很可能是造成颈椎前路手术中医源性椎动脉损伤的重要原因。所以，对年轻患者和颈椎骨质增生轻微的患者，由于钩椎关节的骨性结构清晰，可以钩突作为定位标志，以钩突间作为减压范围，以颈长肌内缘定位为辅。在年老患者或颈椎增生较重者，主要采用颈长肌内缘作为定位标志，确定椎体的中线，以术前 CT 检查测量的横突孔间距作为减压的限度，以钩椎定位为辅。在椎体中线因椎体切除而消失的情况下，可根据本研究测量的不同节段颈长肌内缘与椎动脉的横向距离估计安全操作范围。

参考文献：

[1] Smith M D, Emery S E, Dudley A, *et al*. Vertebral artery injury during anterior decompression of the cervical spine. Areptro spective review of ten patients[J]. J Bone Joint Surg Br, 1993, 73(B): 410 - 415.

[2] Golfinos J G, Dickman C A, Zabramski J M, *et al*. repair of vertebral artery injury during anterior cervical decompression[J]. Spine, 1994, 19(22): 2552 - 2556.

[3] 蒋富贵，瞿东兵，朱志刚，等. 颈椎前路减压及内固定的解剖学问题[J]. 中国临床解剖学杂志，2000，18(4)：310 - 311.

[4] Heary R F, Albert T J, Ludwig S C, *et al*. Surgical anatomy of the vertebral arteries[J]. Spine, 1996, 21(18): 2074 - 2080.

[5] Ebraheim N A, Lu J, Brown J A, *et al*. Vulnerability of vertebral artery in anterolateral decompression for cervical spondylosis[J]. Clin Orthop, 1996, (322): 146 - 151.

[6] Canale S T 主编. 坎贝尔骨科手术学(第三卷)[M]. 第9版. 济南：山东科学技术出版社，2001，2740 - 2744.

[7] 王桂生 主编. 骨科手术学[M]. 北京：人民卫生出版社，1991. 1095.

[8] Bridwell K H, DeWald R L. 胡有谷，党耕町，唐天驷 主译. 脊柱外科学(下卷)[M]. 北京：人民卫生出版社，2000. 1331.

[9] Daentzer D, Deinsberger W, Boker D K. Vertebral artery complications in anterior approaches to the cervical spine report of two cases and review of literature[J]. Surg Neurol, 2003, 59(4): 300 - 309.

[10] Vaccaaro A R, Ring D, Scuderi G, *et al*. Vertebral artery location in relation to the vertebral body as determined by two-dimensional computed tomography evaluation[J]. Spine, 1994, 19(23): 2637 - 2641.

（编辑　汪勤俭）