

· 临床研究 ·

上胸椎前方手术入路的 CT 影像学研究

黄义星¹, 池永龙¹, 何家维², 章华真³

(1.温州医学院附属第二医院骨科, 浙江 温州 325000; 2.温州医学院附属第二医院放射科; 3.温州市龙湾区第一人民医院外科)

【摘要】 目的: 上胸椎前方手术入路的相关研究鲜见文献报道, 并且其研究结果之间存在着较大的差异。本研究利用 CT 影像定位分析的方法, 研究上胸椎前方不同血管间隙所能暴露的椎体范围, 为制定上胸椎前路手术的术前计划提供参考。方法: 自 2008 年 10 月至 12 月, 随机选取 120 例正常胸部 CT 片, 男 58 例, 女 62 例; 年龄 16~75 岁, 平均 (40.3±12.3) 岁。利用胸部 CT 片的 X 线定位图像, 定位左头臂静脉上缘与正中矢状面交点、左右头臂静脉汇合点上缘、气管分叉上缘所平对的椎体水平; 在垂直视野下且不向尾侧牵拉重要解剖结构的情况下, 上述各点分别代表前方入路间隙 E1 (气管食管鞘与两侧血管鞘之间的间隙)、E2 (右头臂静脉、头臂干与左头臂静脉根部之间的间隙)、E3 (升主动脉与上腔静脉之间的间隙) 尾侧暴露的椎体水平。结果: 在 120 例样本中, 有 105 例 T₂ 椎体可通过 E1 显露 (87.5%), 有 82 例 T₃ 椎体可通过 E2 显露 (68.3%), 有 89 例 T₄ 椎体可通过 E3 显露 (74.2%)。结论: 3 种上胸椎前方入路间隙所能暴露的椎体范围存在差异, 术前可根据患者的胸部 CT 片选择恰当的入路间隙。

【关键词】 胸椎; 体层摄影术, X 线计算机; 临床方案; 外科手术

CT imaging study of anterior approaches to the upper thoracic spine HUANG Yi-xing*, CHI Yong-long, HE Jia-wei, ZHANG Hua-zhen. *Department of Orthopaedics Surgery, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou 325000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: There are small amount of literatures on the study of the anterior surgical approaches to the upper thoracic spine (UTS). Moreover, there are many differences among the results of these studies. This study is to investigate the exposure ranges of different anterior surgical approaches to the UTS for making the preoperative plan by means of CT images analysis. **Methods:** From October to December in 2008, 120 CT images of normal chests were chosen. These subjects (58 males, 62 females) ranged in age from 16 to 75 years (mean 40.3±12.3 years). By using the X-ray positioning images of these CT images, following indexes were studied: the location of the superior margin of the left brachiocephalic vein on the sagittal plane, the confluence of the bilateral brachiocephalic veins, and the vertebrae level of the tracheal bifurcation. The caudal access of E1 (the interval between the tracheo esophageal sheath and the bilateral carotid sheath), E2 (the interval between the right brachiocephalic vein and the brachiocephalic artery), and E3 (the interval between the ascending aorta and superior caval vein) were respectively defined as the above mentioned three points. **Results:** Among the 120 studies, 105 T₂ vertebral bodies could be exposed through E1 (87.5%), 82 T₃ vertebral bodies could be exposed through E2 (68.3%), and 89 T₄ vertebral bodies could be exposed through E3 (74.2%). **Conclusion:** The exposure ranges of three different anterior surgical approaches to the upper thoracic spine are different. Proper surgical approaches could be selected according to the chest CT images of the patients.

Key words Thoracic vertebrae; Tomography scanners, X-ray computed; Clinical protocols; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(9): 685-687 www.zggssz.com

上胸椎(upper thoracic spine)一般指 T₁-T₄ 椎体之间的区域, 发生于上胸椎最常见的病变是肿瘤、感染和骨折, 通常导致前方结构破坏, 需行前路手术才能比较理想地处理此部位病变。然而, 上胸椎前方入路的暴露受限于胸骨、锁骨和邻近

的主动脉弓及其他大血管、喉返神经、迷走神经、胸导管等重要结构的妨碍, 手术视野狭窄, 手术风险高、难度大; 另一方面, 上胸椎的后凸导致椎体位置较深在, 使难度进一步加大^[1]。上胸椎前路手术对脊柱外科医师而言一直是一个挑战。

上胸椎前方手术入路相关的解剖学研究已见相关文献报道。学者们利用甲醛防腐尸体标本, 研究了上胸椎前方重要解剖结构与后方椎体之间的对应关系以及不同的前方入路间隙

通讯作者: 黄义星 Tel: 0577-88879014 E-mail: sunnyknight@126.com

所能暴露的椎体水平,其研究结果之间存在较大差异^[2-3]。

CT 影像学测量是一种比较精确的测量和定位的研究方法。本研究的目的就是利用 CT 影像测量的方法对上胸椎前方入路的一些重要解剖结构进行比较精确地定位,从而明确不同血管间隙所能暴露的椎体范围,这对于制定上胸椎前路手术的术前计划以及选择恰当的入路间隙具有重要的参考价值,尤其是对于内窥镜辅助下的前路微创手术意义更大^[4]。

1 资料与方法

1.1 研究对象 自 2008 年 10 月至 12 月,从本院 PACS 影像库中随机选取报告为正常的胸部 CT 片(飞利浦 Brilliance 16 排螺旋 CT),层厚及间距 7.5 mm,排除其中脊柱侧弯和椎体有旋转者(根据 X 线定位片上椎弓根和棘突的位置确定),最后共选取 120 张正常的胸部 CT 片。年龄 16~75 岁,平均(40.3±12.3)岁;男 58 例,女 62 例。

1.2 研究方法 在 CT 影像的 X 线定位图像上,定位左头臂静脉上缘与正中矢状面交点、左右头臂静脉汇合点上缘、气管分叉上缘与胸椎体或椎间隙对应关系。为了比较精确地定位,在 CT 影像的 X 线定位图像上将胸椎体分为三等份进行定位。

在垂直视野下且不向尾侧牵拉重要解剖结构的情况下,左头臂静脉上缘与正中矢状面交点、左右头臂静脉汇合点上缘、气管分叉上缘所平对的椎体水平分别代表上胸椎前方入路间隙 E1(气管食管鞘与两侧血管鞘之间的间隙)、E2(右头臂静脉、头臂干与左头臂静脉根部之间的间隙)、E3(升主动脉与上腔静脉之间的间隙)尾侧所能暴露的最大范围(图 1-3)。

1.3 统计学处理 不同入路暴露的椎体结果数据进行多个样本比较的秩和检验, $P < 0.05$ 则为差异有统计学意义。

2 结果

左头臂静脉上缘与正中矢状面交点平对的位置最常见为 T₃ 椎体(63.3%)和 T_{2,3} 椎间隙(16.7%),左右头臂静脉汇合点上缘平对的位置最常见为 T₄ 椎体(43.3%)和 T_{3,4} 椎间隙(24.2%),气管分叉上缘平对的位置最常见为 T₅ 椎体(44.2%)和 T_{4,5} 椎间隙(24.2%)。

根据我们前面的定义,在垂直视野下且不向尾侧牵拉重要解剖结构的情况下,120 例样本中,只有 9 例样本的 T₃ 椎

体可以通过 E1 显露,仅占 7.5%;有 105 例样本的 T₂ 椎体可以通过 E1 显露,占 87.5%;T₄ 椎体则不能通过 E1 显露。82 例样本的 T₃ 椎体可以通过 E2 显露,占 68.3%;而除 2 例样本外,其余样本的 T₂ 椎体均可以通过 E2 显露,占 98.3%。由于所有样本的气管分叉均位于 T₃ 椎体以下,所以通过 E3 可以 100%地显露 T₃ 椎体;有 89 例样本的 T₄ 椎体可以通过 E3 显露,占 74.2%。此外,还有 7 例样本的 T₅ 椎体可以通过这一间隙显露,占 5.8%(见表 1)。

表 1 三种不同的上胸椎前方入路间隙所能暴露的椎体范围
Tab.1 Exposure ranges of three different anterior surgical approaches to the upper thoracic spine

入路方式	椎体数(个)		
	T ₂	T ₃	T ₄
E1	105	9	0
E2	118	82	1
E3	120	120	89

注: E1 为气管食管鞘与两侧血管鞘之间的间隙, E2 为右头臂静脉、头臂干与左头臂静脉根部之间的间隙, E3 为升主动脉与上腔静脉之间的间隙。3 种方式比较, $H_c=106.1, P < 0.01$

Note: E1 is the interval between the tracheoesophageal sheath and the bilateral carotid sheath, E2 is the interval between the right brachiocephalic vein and the brachiocephalic artery, and E3 is the interval between the ascending aorta and superior caval vein. Comparison among the three methods, $H_c=106.1, P < 0.01$

表 1 结果显示 3 种上胸椎前方入路间隙所能暴露的椎体范围存在差异, 升主动脉与上腔静脉之间的间隙尾侧所能暴露的椎体水平最低, 其次为右头臂静脉、头臂干与左头臂静脉根部之间的间隙, 而气管食管鞘与两侧血管鞘之间的间隙尾侧所能暴露的椎体水平相对较高。

3 讨论

上胸椎前方手术入路视野狭窄, 手术风险高、难度大, 其主要的妨碍因素有 2 个: 一是前方的胸骨和肋骨; 另一个是上胸椎前方的大血管, 主要是左头臂静脉和主动脉弓。对于胸骨、肋骨而言, 可以通过劈开胸骨或者切除右侧锁骨及部分胸

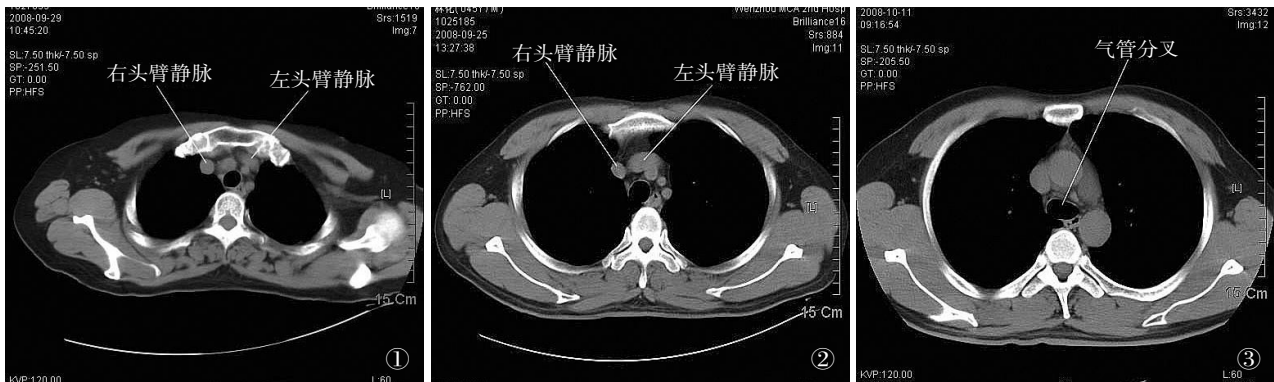


图 1 男, 61 岁, 左头臂静脉上缘与正中矢状面交点平面 图 2 男, 45 岁, 左右头臂静脉汇合点上缘平面 图 3 男, 35 岁, 气管分叉上缘平面

Fig.1 Male, 61 years old, the superior margin of the left brachiocephalic vein on the sagittal plane Fig.2 Male, 45 years old, the plane of the superior margin of the confluence of the bilateral brachiocephalic veins Fig.3 Male, 35 years old, the plane of the superior margin of the tracheal bifurcation

骨柄来解决^[1-3,5-7]。对于大血管而言,尤其是左头臂静脉,由左上走行至右下,且容易受到损伤而破裂,给手术造成了较大的妨碍,有学者主张术中切断左头臂静脉,术后再重建,但这增加了手术的复杂性以及并发症的发生率。对于主动脉弓则只能避开。为了避开上胸椎前方大血管的限制,学者们积极寻找各种不同的血管间隙到达胸椎前方。

目前,文献报道的上胸椎前方手术入路血管间隙主要有 3 个。

(1)气管食管鞘与两侧血管鞘之间的间隙:左头臂静脉上方被气管食管鞘分成 2 个间隙,左侧外缘是左颈总动脉,右侧外缘是头臂干,这两个间隙是上胸椎前方手术入路中常用的手术间隙,外科医生比较熟悉,技术上比较成熟^[3]。由于左侧喉返神经位置较右侧喉返神经恒定,因此多数外科医生比较偏好左侧间隙^[6]。然而,也有学者指出左侧间隙有胸导管的存在,为避免损伤胸导管而偏向于选择右侧间隙。这两个间隙暴露椎体的范围明显受到左头臂静脉位置的影响,而此静脉的个体差异较大。本研究中,根据我们的定义,此间隙最多可显露至 T_{3,4} 椎间盘水平,87.5%能显露 T₂ 椎体,显露 T₃ 椎体则通常需向尾侧牵拉左头臂静脉。Xu 等^[2]通过尸体模拟手术研究,报道此间隙可以比较容易地暴露 T₃ 椎体,与本研究的结果有所不同。其原因可能是研究方法和显露的标准不同,本研究是利用胸部 CT 影像片,以垂直视野下操作且不向尾侧牵拉重要解剖结构为显露原则。尽管此间隙外科医生比较熟悉,也相对安全,但由于受到左头臂静脉和主动脉弓的阻碍,此间隙很难显露 T₄ 椎体,有的甚至显露 T₃ 椎体都比较困难。

(2)头臂干外侧间隙:即右头臂静脉、头臂干左头臂静脉根部之间的间隙,此间隙受主动脉弓及其分支的影响较小,左头臂静脉由左上斜行至右下与右头臂静脉汇合成上腔静脉,由于左头臂静脉根部位置较低,所以较气管食管鞘与两侧血管鞘之间的间隙能提供更尾侧的暴露。在我们的研究中,68.3%可以显露 T₃ 椎体,98.3%可以显露 T₂ 椎体。显露 T₄ 椎体通常需向尾侧牵拉左头臂静脉,此间隙避开了左侧的胸导管,可以防止乳糜漏的发生。但是,由于右侧迷走神经穿过此间隙并在此发出右喉返神经和心支,所以在手术时应注意保护这些神经。

(3)上腔静脉与升主动脉之间的间隙:2004 年, Cohen 等^[8]首次报道了使用升主动脉与上腔静脉之间的间隙,成功地实施了 1 例 T₂ 椎体切除重建并辅以 T₁-T₃ 椎体的锁定钢板内固定。后来, Xiao 等^[9]报道使用这一间隙可以比较容易地暴露至 T₃-T₅ 椎体。在 Cohen 的描述中,此间隙的尾侧界限是右肺动脉。但在我们的尸体解剖研究中发现,位于右肺动脉头侧膨大的气管分叉是这一间隙暴露的真正阻碍,此间隙虽然较小,但

可以插入直径 25 mm 的内窥镜工作套筒进行操作。本研究的结果显示,通过此间隙可以 100%地显露 T₃ 椎体,74.2%可以显露 T₄ 椎体,甚至有少数 T₅ 椎体可以通过此间隙显露。但此间隙周围重要的大血管及气管一旦损伤,后果将比较严重,因此需要在临床上进一步验证其安全性。

传统的尸体解剖的研究方法存在着一定的局限性,通常使用的尸体标本需甲醛溶液浸泡固定以及血管防腐灌注等处理,可能会导致血管等软组织的解剖形态结构、空间位置的改变,从而可能导致上胸椎前方的血管等解剖结构与后方椎体之间对应关系发生改变。而在我们的研究中,采用 CT 影像学定位的方法,研究对象是活体,利用 120 例大样本,比较精确地定位了上胸椎前方重要结构与后方椎体之间的对应关系,并根据我们的定义明确了不同的前方入路间隙所能暴露的椎体水平,可以为手术医师在术前选择恰当的前方入路间隙和术中重要解剖结构的定位提供重要的参考,尤其是对于内窥镜辅助下的前路微创手术意义更大。

参考文献

- [1] Kaya RA, Türkmenoğlu ON, Koç ON, et al. A perspective for the selection of surgical approaches in patients with upper thoracic and cervicothoracic junction instabilities. *Surg Neurol*, 2006, 65 (5): 454-463.
- [2] Xu R, Grabow R, Ebraheim NA, et al. Anatomic considerations of a modified anterior approach to the cervicothoracic junction. *Am J Orthop*, 2000, 29(1): 37-40.
- [3] 肖增明, 宫德峰, 詹新立, 等. 上胸椎前方手术入路的解剖及其临床意义. *中华骨科杂志*, 2006, 26(3): 183-186.
- [4] 池永龙. 脊柱微创外科学. 北京: 人民军医出版社, 2006. 296-307.
- [5] 滕红林, 贾连顺, 肖建如, 等. MRI 测量颈胸角在选择颈胸段脊柱手术入路中的临床应用. *中国骨伤*, 2004, 17(6): 325-328.
- [6] 丁真奇, 庄平, 康两奇, 等. 经胸骨柄“U”形切除入路治疗上胸椎爆裂骨折并截瘫. *临床骨科杂志*, 2008, 11(1): 1-3.
- [7] 王清, 谭美云, 冯大雄, 等. 胸骨柄开窗前方显露上胸椎的解剖学及临床可行性观察. *中国脊柱脊髓杂志*, 2007, 17 (3): 165-168.
- [8] Cohen ZR, Fournay DR, Gokaslan ZL, et al. Anterior stabilization of the upper thoracic spine via an "interaortocaval subinnominate window": case report and description of operative technique. *J Spinal Disord Tech*, 2004, 17(6): 543-548.
- [9] Xiao ZM, Zhan XL, Gong de F, et al. Surgical management for upper thoracic spine tumors by a transmanubrium approach and a new space. *Eur Spine J*, 2007, 16(3): 439-444.

(收稿日期: 2009-03-27 本文编辑: 连智华)

本刊关于稿件查询和网上投稿的通知

《中国骨伤》杂志社开通的网站可进行稿件查询, 欢迎作者上网查询稿件审理的进度。请登陆 <http://www.zggszz.com>。同时也欢迎作者网上投稿, 投稿邮箱: E-mail: tgzgs@163.com (投稿时请务必写清作者姓名、单位、邮编等联系方式)。

《中国骨伤》杂志社