

MRI测量对上胸椎肿瘤手术入路选择的意义

陆 宁,王 岩,肖嵩华,刘郑生

(解放军总医院骨科 100853 北京市)

【摘要】目的:探讨术前 MRI 测量对上胸椎肿瘤前路切除手术入路选择的意义。**方法:**对 8 例上胸椎肿瘤患者术前进行 MRI 检查,在 MRI 矢状位图片上经胸骨切迹作与胸骨柄纵轴相垂直的线 P,经病变椎体尾侧紧邻正常椎体的上、下终板作两个终板的切线 E1 和 E2,分别记录 P 与脊柱相交的椎体水平及 E1、E2 与胸骨相交的椎体水平。P 经过病变椎体远侧正常椎体,E1 和 E2 经过胸骨切迹或其上方者采用低位颈前切口;E2 经过胸骨柄上部者采用部分胸骨和/或部分内侧锁骨切除入路。P 经过病变椎体或 E1 和 E2 经过胸骨柄中下部者采用后外侧经胸腔入路完成手术。**结果:**7 例患者 P 经过病变椎体远侧正常椎体,其中 4 例 E2 经过胸骨切迹或其上方者有 3 例通过低位颈前切口完成了肿瘤的前路切除,1 例显露不佳,切除少量左侧锁骨内侧部分增加显露后完成手术;3 例 E2 经过胸骨柄上部者采用部分胸骨和/或部分内侧锁骨切除入路完成手术。1 例 P 经过病变椎体,E1 和 E2 经过胸骨柄中下部者采用后外侧经胸腔入路完成手术。未出现与手术相关的血管和神经损伤等并发症,3 个月随访时内置物无松动、移位和断裂。**结论:**术前 MRI 测量有助于选择适当的手术入路,并可帮助判断肿瘤切除后胸椎前路的融合固定方式。

【关键词】 上胸椎;肿瘤;手术入路;MRI

中图分类号:R738.1,R445.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2007)-06-0417-05

Pre-operative MRI measurement in choosing a proper surgical approach in dealing with upper thoracic tumors/LU Ning,WANG Yan,XIAO Songhua,et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2007,17(6):417~421

【Abstract】 Objective:To investigate the meaning of pre-operative MRI measuring in choosing a proper surgical approach in dealing with upper thoracic tumors.**Method:**The preoperative MRI measurement from 8 patients with upper thoracic tumors were performed to plan the following surgical approach.A line which passes the suprasternal notch and perpendicular to the axis line of sternum was drawed and defined as line P,line E1 and E2 were 2 were defined as two lines tangently to the superior and inferior endplates of the adjacent health thoracic spine caudally respectively.The level where the P line across the vertebral column and the 2 intersection points in which E1 and E2 line pass the sternum were recorded.A hypothesis was made as following,when line P passed the caudal unaffected vertebrae,and line E1 and E2 passed the suprosternal notch or above it,then a low cervical anterior approach could be chosen;when line E2 passed the superior part of the sternum of manubrium,then a approach with partial sternotomy or clavicular removal could be chosen;when line P passed the affected vertebrae or line E2 passed the medium or inferior part of the sternum of manubrium,then a posterolateral thoracotomy approach could be choosed.**Result:**Line P passed the caudally unaffected vertebrae in 7 cases and the line E1 passed the suprosternal notch or above as well.Line E2 passed the suprosternal notch or above in 4 cases,among these,there were only 3 cases of tumor resection by the low cervical anterior approach.An complementary approach with left medial clavicular resection was made in 1 case for extensive exposure.Partial sternotomy or clavicular resection was done in 3 cases,in which the line E2 passed the superior part of the sternum manubrium.Posterolateral thoracotomy was done in 1 case,in which the line P passed the affected vertebrae,while line E1 and E2 passed the medium or inferior part of the sternum of manubrium as well.No neurologic complications or vertebral artery injury occurred with related to the operation.No implant loosening,migration or failure was found at 3 month's follow-up.**Conclusion:** Measuring under the sagittal MRI before surgery could be helpful in choosing the surgical approach and determining the methods of spinal reconstruction and fixation.

第一作者简介:男(1969-),副主任医师,医学博士,研究方向:脊柱外科

电话:(010)66937120 E-mail:luning301@yahoo.com.cn

[Key words] Upper thoracic spine; Tumor; Surgical approach; MRI

[Author's address] Department of Orthopaedics, General Hospital of PLA, Beijing, 100853, China

上胸椎肿瘤占脊柱肿瘤的 15%^[1]。由于胸骨的阻挡、胸椎存在的生理性后凸以及胸椎前方和颈-胸交界处复杂的解剖结构,使得从前方显露上胸椎比较困难^[2]。胸椎后侧的解剖结构相对较简单,采用后侧肋横突切开入路、胸椎侧方切开入路或经椎弓根入路可抵达胸椎,但无法在直视下显露硬膜囊前部;后外侧经胸腔或胸膜外入路是上胸椎显露较常用的路径,但肩胛骨可使此入路的视野受到限制。我们对在我科接受手术治疗的上胸椎肿瘤患者进行术前矢状位 MRI 的分析,探讨术前 MRI 测量在手术入路预选方面的意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2002 年 2 月~2005 年 4 月在我科接受手术治疗的上胸椎肿瘤患者 8 例,女 5 例,男 3 例。年龄 20~55 岁,平均 39.5 岁。原发肿瘤 3 例,均为骨巨细胞瘤;转移瘤 4 例,2 例为肺癌转移,1 例为肾透明细胞癌转移,1 例为腺癌转移但来源不明;神经来源肿瘤 1 例,为神经鞘瘤。T1 3 例,T2 2 例,C6~T1 1 例,C7~T1 1 例,T2~T4 1 例。临床症状主要表现为胸背部疼痛,采用视觉模拟评分标尺(VAS)进行疼痛评分,平均为 7.6 分。2 例患者入院时表现为不完全截瘫,Frankel 分级均为 C 级。

1.2 术前 MRI 观察

所有患者术前均接受 MRI 检查,获得矢状位和冠状位的 T1 和 T2 加权影像。选择矢状位 MRI 图片,经胸骨柄顶端的胸骨切迹作一与胸骨柄纵轴相垂直的直线 P,向后侧与椎体相交,记录相交的椎体节段,此水平代表经胸腔出口即能探查到的最远侧的胸椎节段。经病变椎体远侧紧邻正常椎体的上、下终板分别作一终板切线 E1 和 E2,并向前侧延伸,观察此两条线与胸骨切迹的位置关系(图 1)。若 E1 位于胸骨切迹上方,手术无需切除部分胸骨上部或内侧锁骨,只要经胸骨切迹的上方即可直接处理病变椎体远侧的椎间隙;反之,表示可能要切除部分胸骨或内侧锁骨才能处理病变椎体远侧的椎间隙;若 E2 恰经过胸骨切迹或其上方,表示手术中无需切除部分胸骨上部或内侧锁骨即可能完成在病变椎体远侧第一个正常椎

体上的操作;反之,表示术中必须切除部分胸骨上部或内侧锁骨才可能完成在病变椎体远侧第一个正常椎体上的操作。

1.3 入路选择

(1)当 P 经过病变椎体远侧正常椎体,并且 E2 经过胸骨切迹或其上方时,无需切除部分胸骨上部或内侧锁骨,只要经胸骨切迹的上方即可直视病变椎体,直接处理病变椎体远侧的椎间隙,并能完成在病变椎体远侧第一个正常椎体上的操作,选择低位颈前切口。(2)当 P 经过病变椎体尾侧的正常椎体,E2 经过胸骨柄上部(第 1 胸肋关节以上平面)时,若 E1 经过胸骨切迹的上方,经胸骨切迹的上方即可直视病变椎体,并可直接处理病变椎体远侧的椎间隙,但难以完成在病变椎体远侧紧邻正常椎体上的操作;若 E1 经过胸骨柄,那么经胸骨切迹的上方可直视病变椎体,但难以直接处理病变椎体远侧的椎间隙,并难以完成在病变椎体远侧紧邻正常椎体上的操作。此时结合前路固定的方法来选择前方手术的入路,如果仅计划进行前路支撑植骨,可考虑采用选择低位颈前切口;如果计划使用前路钢板固定,则应考虑选择前路部分胸骨切除加内侧锁骨切除入路,或者单纯内侧锁骨切除入路。(3)当 P 经过病变椎体,或者 E1 经过胸骨柄下部(第 1 胸肋关节以下平面)或胸骨体时,由于经胸骨切迹上方无法完整看到肿瘤的全部,无法直接处理病变椎体远侧的



图 1 矢状位 MRI 测量示意图(经胸骨柄顶端的胸骨切迹做一与胸骨柄轴线相垂直的切线 P,向后侧与椎体相交;经病变椎体尾侧紧邻正常椎体的上终板(E1)和下终板(E2)分别做一切线,向前与胸骨相交)

椎间隙,亦无法完成在病变椎体尾侧紧邻正常椎体上的操作,而且即便是切除了部分胸骨柄和/或内侧锁骨,可能仍然难以直接处理病变椎体远侧的椎间隙,且难以完成在病变椎体尾侧紧邻正常椎体上的操作,选择后外侧经胸腔入路。

2 结果

7例患者 P 线经过病变椎体远侧正常椎体, E1 经过胸骨切迹或其上方,其中 4 例 E2 经过胸骨切迹或其上方,3 例 E2 经过胸骨柄上部。4 例 E2 经过胸骨切迹或其上方者中有 3 例通过低位颈前切口完成了肿瘤的前路切除,其中 2 例通过瘤内切除技术将肿瘤切除,使用钛网加异体松质骨在正常椎体间进行前路支撑,然后采用颈椎钛板进行前路固定,固定的节段包括病灶两侧未受累的正常椎体;1 例先经后路切除病椎的附件结构,用钉棒系统进行后路的固定和植骨融合,然后经前路采用大块切除技术将肿瘤切除,同法采用钛网加异体松质骨在正常椎体间进行前路支撑,然后采用颈椎钛板进行前路固定(图 2)。1 例显露不佳,切除少量左侧锁骨内侧部分增加显露后完成手术,该患者病变椎体为 T1,体型较胖,颈部较短,前部胸廓较高,术中发现尽管通过低位颈前切口可显露并处理 T1 椎体,但 T2 椎体显露欠佳,不便于在 T2 椎体上实施钢板固定,因此切除少量左侧锁骨内侧部分以增加显露,采用钛网加异体松质骨在 C7~T1 椎体间进行前路支撑,应用颈椎钛板进行前路固定。3 例 E2 经过胸骨柄上部的患者,尽管 E1 均经过胸骨柄上方,但由于计划实施前路钢板固定,决定采用部分胸骨和/或部分内侧锁骨切除入路,均采用左侧入路,2 例患者采用单纯的左侧内侧锁骨部分切除入路,其中 1 例患者单纯经前路通过瘤内切除技术将肿瘤切除,然后采用钛网加异体松质骨在正常椎体间进行前路支撑,并用颈椎钛板进行前路固定;另外 1 例患者先经后路切除病椎的附件结构,用钉棒系统进行后路的固定和植骨融合,然后经前路采用大块切除技术将肿瘤切除,前路采用钛网加异体骨支撑重建,颈椎钛板内固定。1 例患者为神经鞘瘤术后复发,肿瘤累及 C6、C7 和 T1 椎体,但肿瘤软组织包块的最下极达到 T3 平面,采用部分胸骨加内侧部分锁骨切除入路,显露良好,在完成肿瘤切除后,同样采用钛网加异体松质骨前路支撑和颈椎

钛板内固定,同时进行胸骨和锁骨的固定(图 3)。

1 例病变累及 T4 椎体患者的 P 线经过病变椎体, E1 和 E2 线经过胸骨柄中下部,采用后外侧经胸腔入路。先经后路切除 T2、T3 和 T4 的附件结构,用钛网重建椎管,在钛网表面铺异体松质骨。采用钉棒系统固定颈胸段(固定椎体为 C6~T1 和 T5~T7)。然后采用后外侧经胸腔入路通过瘤内切除技术将 T2、T3 和 T4 椎体肿瘤切除,取自体腓骨进行 T1 和 T5 间的支撑植骨(图 4)。

所有患者均未出现与手术相关的感染、血管和神经损伤等并发症。术后 3 个月均接受了随访,其中 5 例患者接受了门诊随访,3 例患者接受了电话和信函随访,患者均存活,VAS 疼痛评分平均为 1.3 分,2 例术前不完全截瘫患者的神经功能 Frankel 分级提高到 E 级。X 线片复查示内置物无松动、移位和断裂。

3 讨论

上胸椎肿瘤的手术通常非常困难,其中一个难点就是肿瘤术区的显露。选择一个适当的入路以获得良好的术区显露是成功完成上胸椎肿瘤手术的基本保证。由于上胸椎肿瘤主要累及椎体,因此前方入路受到较多关注。目前常用的前方手术入路包括经胸骨切迹上方的低位颈前切口及锁骨和胸骨切除或部分切除的入路。此外,后外侧经胸腔或胸膜外入路也常被采用。这些入路各有优缺点,对肿瘤切除和脊柱重建技术的选择均有影响。

前路经胸骨切迹上方的低位颈前切口对脊柱外科医生来说相对较为熟悉,因为其解剖路径与颈椎前路手术的入路很相似。有研究显示在多数情况下,经胸骨切迹上方的低位颈前切口可显露至 T3 水平^[7],但在临床实际工作中,这一入路并不总能满足需要。在低位颈前切口基础上增加切除部分胸骨和/或内侧部分锁骨,将极大地增加术野的显露,但是对于部分胸骨切除和内侧部分锁骨切除的入路不是每个医生都很熟悉,而且一些相关的并发症如血胸、气胸、锁骨下静脉撕裂、结扎椎动脉、喉返神经损伤以及因锁骨切除后上肢运动功能受损等让术者担忧。如果术前能通过一些影像学测量分析,帮助预先选择适当的手术入路,那么既能避免显露不足给手术带来的困难,又能避免过度显露给患者造成更大创伤和更多并发



图 2 患者女性,55 岁,T1 转移性腺癌(来源不明) **a** 术前 MRI 测量示 P 经过病椎远侧的 T3,E1 经过胸骨切迹上方,E2 线经胸骨切迹 **b** 采用低位颈前切口手术 **c、d** 通过此入路完成 T1 肿瘤切除和前路钛网支撑和钛板内固定 **图 3** 患者女性,32 岁,神经鞘瘤术后复发 **a** 术前 MRI 显示肿瘤累及 C6、7 和 T1 椎体,但肿瘤软组织包块累及 T3 平面,P 经过 T4,E1 和 E2 均经过胸骨柄 **b** 采用部分胸骨加内侧部分锁骨切除入路 **c** 通过此入路完成肿瘤切除及前路钛网支撑和钛板内固定,同时行胸骨和锁骨的內固定 **图 4** 患者女性,20 岁,T2~T4 骨巨细胞瘤 **a** 术前 MRI 测量显示 P 经 T4,而 T4 为受累病椎,E1 经过胸骨柄的中部,E2 线经胸骨角远侧 **b** 采用后外侧经胸腔入路手术 **c、d** 经此入路完成肿瘤切除,前方自体腓骨支撑,后方椎弓根钉棒系统内固定

症发生的可能。

有研究探讨了矢状位 MRI 的测量与颈胸段椎体手术入路的相关关系,结果显示一些测量值有很好的可靠性和重复性,有助于预测是否可通过胸锁乳突肌下段内侧切口进行颈胸段椎体的手

术^[6,7]。滕红林等^[8]通过矢状位 MRI 提出一些测量值对选择颈胸段手术切口有帮助。基于已有的结果,我们设计了一种简单的测量方法,在矢状位 MRI 上经胸骨柄顶端的胸骨切迹作一与胸骨柄纵轴垂直的直线(P),向后侧与椎体相交,观察相

交的椎体节段,此水平代表不进入胸腔出口即能探查到的最尾侧的胸椎节段。经病变椎体紧邻正常椎体的上终板(E1)及下终板(E2)分别作一终板切线,并向前侧延伸,观察此两条线是否位于胸骨切迹的上方。若 E1 位于胸骨切迹上方,表示经胸骨切迹的上方即可直接处理病变椎体远侧的椎间隙,反之,表示可能要切除部分胸骨或内侧锁骨才能处理病变椎体远侧的椎间隙;若 E2 恰经过胸骨切迹或其上方,表示手术中无需切除部分胸骨上部或内侧锁骨即可能完成在病变椎体远侧第一个正常椎体上的操作,反之,表示术中必须切除部分胸骨上部或内侧锁骨才可能完成在病变椎体远侧第一个正常椎体上的操作。

通过测量,可以了解病变椎体及其远侧第一个未受累椎体与胸廓出口的关系,从而帮助选择上胸椎肿瘤前路切除时可能需要采用的手术入路。结果显示这一测量方法有较好的可靠性,手术中实际操作的情况证实术前切口选择的合理性。仅有 1 例患者术中被迫采用扩大的补充切口,这可能与其较为肥胖、颈部较短、胸廓向前突出和骨折后胸椎后凸加大有关。

肿瘤切除后脊柱的前方重建有两种方式,其一是前方缺损区的结构性支撑,操作时只要能看到病变椎体远侧紧邻的椎间隙即能完成。其二是在结构性支撑的同时进行前方内固定,这种方式可提供更好的力学稳定性。由于上胸椎的大小与颈椎相差不多,因此常使用颈椎的钉板固定系统,操作时必须显露病椎头、尾两侧至少各一个紧邻的正常椎体,这样就要求增加显露的范围。在本组病例中,有 1 例经胸骨切迹上方的胸锁乳突肌内侧切口可以显露病变的 T1 椎体,并可完成病变椎体的切除,但是由于术前决定采用钉板系统进行固定,而固定时需要的 T2 显露不佳,无法完成可靠的固定,行锁骨内侧部分切除增加显露后完成手术。有些情况下只能采用后外侧经胸腔或胸膜外的入路进行肿瘤切除,可以选择椎体结构性支撑或辅以侧方内固定系统。由于椎体前方和侧方有大血管等重要结构,为避免对重要组织器官的侵扰,可选择单纯前方结构性支撑,或再辅以后路内固定。本组病例中,有 1 例即采用了后一种技术。由此可见通过术前对矢状位 MRI 影像的简单测量还可帮助术者预先估计脊柱重建时内固定操作的可行性,帮助选择适当的内固定方式和器械。

本研究显示,术前对矢状位 MRI 的测量有助于上胸椎肿瘤手术的切口选择,并对决定是否准备进行胸骨或锁骨的切除有重要的参考意义,还有助于选择前路重建固定的方式。当然,上胸椎肿瘤手术方案的制定并不如此简单,它与胸椎肿瘤的外科治疗策略有直接的关系。需要考虑的因素很多,诸如肿瘤的病理类型、软组织包块的大小、侵犯周围组织的情况、年龄、全身状况、预期存活期等等。本研究主要从手术入路的角度考虑,仅关注如何通过一个适当的切口完成胸椎肿瘤的切除和脊柱的重建。随着一些新的肿瘤切除技术,如根治性肿瘤大块切除技术(TES)的应用,以及新型内固定器械的发明,对手术操作野的要求也将不同。此外,本研究的病例数较少,还有待于进一步的观察,从而建立一种信度更高,重复性更好的术前影像测量方式,以更全面和准确地帮助手术方案的制定。

4 参考文献

1. Sundaresan N. Tumors of the Spine: Diagnosis and Clinical Management [M]. Philadelphia: WB Saunders, 1990. 358-368.
2. An HS, Vaccaro A, Cotler J, et al. Spine disorders at the cervicothoracic junction [J]. Spine, 1994, 19(22): 2257-2264.
3. Mazel C, Grunewald D, Laudrin P, et al. Radical excision in the management of thoracic and cervicothoracic tumors involving the spine: results in a series of 36 cases [J]. Spine, 2003, 25(8): 675-681.
4. Mazel C, Hoffmann E, Antonietti P, et al. Posterior cervicothoracic instrumentation in spine tumors [J]. Spine, 2004, 29(11): 1246-1253.
5. Mazel C, Topouchian V, Grunewald D. Effectiveness of radical resections in malignant dumbbell tumors of the thoracic spine: review of three cases [J]. J Spinal Disord, 2002, 15(6): 507-512.
6. Fraser JF, Diwan AD, Peterson M, et al. Preoperative magnetic resonance imaging screening for a surgical decision regarding the approach for anterior spine fusion at the cervicothoracic junction [J]. Spine, 2002, 27(7): 675-681.
7. Sharan AD, Przybylski GJ, Tartaglino L. Approaching the upper thoracic vertebrae without sternotomy or thoracotomy [J]. Spine, 2000, 25(8): 910-916.
8. 滕红林, 王美豪, 贾连顺, 等. 脊柱颈胸交界段的 MRI 测量及其临床意义[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(4): 216-219.

(收稿日期: 2006-02-20 修回日期: 2007-04-02)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 卢庆霞)