

. 实验研究 .

经鼻蝶入路神经内镜手术治疗斜坡区肿瘤的应用解剖

尹 都 岑 波 陈 阳 周军格 胡 飞

【摘要】目的 探讨经鼻蝶入路神经内镜手术治疗斜坡区肿瘤的应用解剖特征。方法 利用 10 具(20 侧)成人尸头标本,模拟经鼻蝶入路神经内镜手术,从颅底内、外两面观察,测量斜坡及相关毗邻骨性结构。结果 ①斜坡外表面呈凸状向下倾斜,长度为 28.12 mm,由外展神经硬膜孔和舌咽神经水平将斜坡分为上、中、下三段;舌下神经管外口到颈静脉结节距离,左侧(5.80±0.82)mm,右侧(5.91±0.79)mm;到枕骨大孔前缘中点距离,左侧(19.54±1.72)mm,右侧(18.42±1.69)mm;到中线距离,左侧(17.08±2.25)mm;咽结节到枕骨大孔前缘中点距离(12.12±1.63)mm;斜坡可切除面积(805.92±5.24)mm²,枕髁可切除面积(144.47±4.76)mm²。②斜坡内面观,斜坡由枕骨大孔向前上方宽而浅的倾斜而成,两侧以岩斜裂与岩骨相毗邻;舌下神经管内口到枕骨大孔前缘,左侧(15.12±1.59)mm,右侧(14.25±1.63)mm;到枕髁前缘距离,左侧(12.77±1.47)mm,右侧(11.16±1.44)mm。结论 熟悉斜坡的重要解剖标记对经鼻蝶入路神经内镜手术中切除范围有重要指导作用。

【关键词】岩斜区肿瘤;神经内镜手术;应用解剖学;尸头解剖

【文章编号】1009-153X(2021)11-0853-04 【文献标志码】A 【中国图书资料分类号】R 651.1⁺1; R 322.8

Applied anatomy of neuroendoscopic surgery through nasal sphenoid approach for clival tumors

YIN Du, CEN Bo, CHEN Yang, ZHOU Jun-ge, HU Fei. Department of Neurosurgery, General Hospital of the Yangtze River Shipping, Wuhan 430000, China

【Abstract】Objective To explore the anatomical features of neuroendoscopic surgery through nasal sphenoid approach for the clival tumors. Methods Ten specimens of adult cadaver heads (20 sides) were used to simulate the transnasal neuroendoscopic surgery for the clival tumors. The internal and external surface bony structures of the clivus were observed and measured. Results The external surface of the clivus was convexly downward, with a length of 28.12 mm. The clivus was divided into upper, middle and lower segments between the dural foramen of abducens nerve and the glossopharyngeal nerve: the distance between the outer opening of hypoglossal nerve canal and the tubercula jugulare was (5.80±0.82) mm at left and (5.91±0.79) mm at right; the distance between the outer opening of hypoglossal nerve canal and the midpoint of the anterior edge of foramen magnum was (19.54±1.72) mm at left and (18.42±1.69) mm at right; the distance between the outer opening of hypoglossal nerve canal and the midline was (17.08±2.25) mm at left; the distance between pharyngeal tubercle and the midpoint of the anterior edge of foramen magnum was (12.12±1.63) mm. The resectable area of the clivus was (805.92±5.24) mm². The resectable area of the occipital condyle was (144.47±4.76) mm². ②The internal surface of clivus was formed by a wide and shallow slope of the foramen magnum, with petrous fissures adjacent to the petrous bone on both sides. The distance between the inner opening of hypoglossal nerve canal and the front edge of foramen magnum was (15.12±1.59) mm on the left side and (14.25±1.63) mm on the right side. The distance between the inner opening of hypoglossal nerve canal and the anterior edge of occipital condyle was (12.77±1.47) mm on the left side and (11.16±1.44) mm on the right side. Conclusions Familiar with the important anatomical marks of the clivus has an important guiding value in the transsphenoidal neuroendoscopic surgery for the clivus tumors.

【Key words】Clivus tumors; Neuroendoscopy; Applied anatomy; Cadaver head

斜坡和脑干腹侧是颅底手术最难到达的解剖部位。尽管数十年来神经外科手术得到不断发展,但斜坡区肿瘤手术仍然是一个挑战。熟悉和了解斜坡的重要解剖标记对斜坡及脑干腹侧肿瘤手术具有十

分重要的作用。本研究利用尸头标本,模拟经鼻蝶入路神经内镜手术,观察斜坡内外表面骨性结构及颅神经的解剖,测量解剖标志之间的距离,为临床斜坡手术提供参考。

1 材料与方法

1.1 材料 福尔马林固定完整成人尸头标本 10 具(20 侧),均无畸形及外伤,标本来自郑州大学解剖教研

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2021.11.011

作者单位:430000 武汉,长江航运总医院神经外科(尹 都、岑 波、陈 阳、周军格、胡 飞)

室,动静脉常规硅胶灌注。

1.2 方法 模拟经鼻蝶入路神经内镜手术,从颅底内、外两面观察,测量斜坡及相关毗邻骨性结构。测量工具为游标卡尺(精确到0.05 mm),毗邻结构间距离取最近值。

2 结果

2.1 斜坡内面观 斜坡由枕骨大孔向前上方宽而浅的倾斜而成,两侧以岩斜裂与岩骨相毗邻(图1a)。颈静脉孔位于枕髁的前外侧,呈不规则的肾形或椭圆形,其内存在颞骨和枕骨突出的颈静脉内突,也称为颞突和枕突,部分可融合成骨桥(图1b)。斜坡内侧面,颈静脉结节是颈静脉孔与舌下神经管内口之间的卵圆形骨性凸起,向下延续为枕骨基底部下斜坡(图1c)。舌下神经管位于颈静脉结节和枕髁之间,颈静脉结节后外侧下方与枕骨颈静脉内突相延续。斜坡内表面枕骨大孔正上方,可以发现斜坡中间管,呈圆形开口(图1d)。斜坡内表面解剖标志测量结果见表1。

2.2 斜坡外面观 呈凸状并向下倾斜。蝶骨体下表面位于枕骨基底部前方,梨骨基底两翼连接蝶骨下表面,沿硬腭向前观察,颅底侧方大部分被上颌骨体遮盖。通过鼻腔下部、鼻后孔漏斗部可以看到枕骨基底部。咽结节是枕骨基底部在斜坡外表面中线的一个小凸起,为上咽缩肌附着点。咽结节距梨骨后缘后方约16.42 mm,距枕骨大孔前上缘约12.12 mm。头长肌附着于咽结节外侧,头前直肌附着于紧靠枕髁上方的一个小凹陷(髁上沟)。髁上沟是辨别舌下神经管外口的解剖标志。舌下神经管位于髁上沟深层,外口和颈静脉孔位于髁上沟外侧。枕骨大孔前缘是前寰枕筋膜附着点。枕髁呈椭圆形,凸面向下,关节面朝向侧下方,纵轴朝向前内侧,枕髁外侧与寰椎关节面相连接。舌下神经管位于枕髁前后轴中间1/3上方,外口位于枕髁上外侧。在斜坡外表面解剖标志测量结果见表2。斜坡可切除面积平均(805.92±5.24)mm²,枕髁可切除面积平均(144.47±4.76)mm²。

3 讨论

3.1 斜坡的毗邻结构及分段 经鼻蝶入路神经内镜探查斜坡外表面,呈凸状向下倾斜。斜坡由蝶骨和枕骨组成,蝶骨对应鞍背后下方,构成斜坡上三分之一。枕骨和蝶骨通过鞍背下方软骨结合,成年后会完全骨化。从前面看,斜坡大约与枕骨大孔水平面

表1 斜坡及其毗邻颅底内表面解剖标志之间的距离(mm)

解剖标志	左侧	右侧
鞍背高度	9.02±0.87	
鞍背底部宽度	17.33±1.72	
舌下神经管内口-枕骨大孔前缘中点	15.12±1.59	14.25±1.63
舌下神经管内口-中线	11.96±1.87	
舌下神经管内径	5.42±1.71	5.82±1.66
舌下神经管内口-枕髁前缘	12.77±1.47	11.16±1.44

表2 斜坡及其毗邻颅底外表面解剖标志之间的距离(mm)

解剖标志	左侧	右侧
斜坡长度	28.12±2.07	
上斜坡宽度	21.42±2.12	
中斜坡宽度	23.43±1.63	
下斜坡宽度	35.71±2.59	
舌下神经管外口-颈静脉结节	5.80±0.82	5.91±0.79
舌下神经管外口-枕骨大孔前缘中点	19.54±1.72	18.42±1.69
舌下神经管外口后缘-枕髁后缘	14.83±1.45	14.75±1.43
舌下神经管外口前缘-枕髁前缘	10.92±1.10	12.61±1.08
舌下神经管外口下缘-枕髁下缘	15.26±1.52	15.10±1.55
舌下神经管外径	5.95±0.77	5.63±0.79
舌下神经管外口-中线	17.08±2.25	
枕髁髁尖-中线	8.32±1.55	
枕髁基底-中线	16.98±2.19	
枕髁长度	24.91±1.58	25.28±1.54
枕髁宽度	12.32±1.34	12.43±1.38
枕髁厚度	9.82±0.98	9.63±1.02
枕骨大孔的前后径	35.13±2.59	
枕骨大孔的左右径	28.62±1.58	
咽结节-枕骨大孔前缘中点	16.42±1.25	
咽结节-梨骨后缘	12.12±1.63	

倾斜约45°。由外展神经硬膜孔和舌咽神经水平将斜坡分为上、中、下三段,上段位于鞍背和外展神经硬膜开口间,下段位于舌咽神经和枕骨大孔前缘之间^[1,2]。这种分段主要是基于颅后窝三个神经血管复合体,上、中、下斜坡入路提供了进入血管神经复合体的方法^[1,3]。

本研究测量斜坡外表面长度为28.12 mm。Shkarubo等^[4]报道为29.0 mm。Funaki等^[1]报道后床

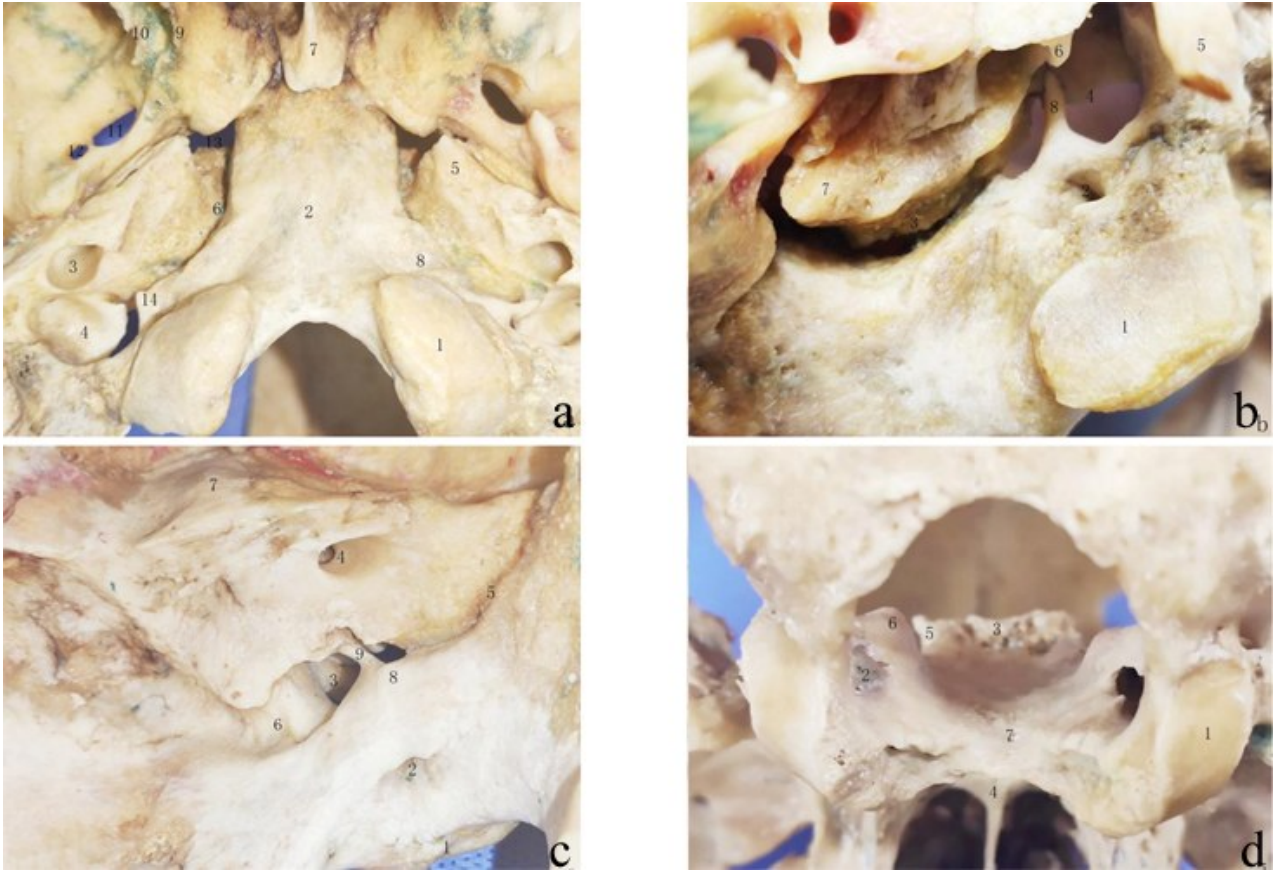


图1 斜坡内外表面相关解剖标志

a. 斜坡外表面正面观(1. 枕髁;2. 咽结节;3. 颈静脉孔外口;4. 颈动脉管外口;5. 岩尖;6. 岩斜裂;7. 梨骨;8. 髁上沟;9. 翼突内板;10. 翼突外板;11. 卵圆孔;12. 棘孔;13. 破裂孔;14. 枕骨颈静脉内突);b. 斜坡外表面侧面观(1. 枕髁;2. 舌下神经管外口;3. 岩斜裂;4. 颈静脉孔外口;5. 乳突;6. 岩骨颈静脉内突;7. 岩尖;8. 颈静脉孔骨桥);c. 斜坡内表面侧面观(1. 枕髁;2. 舌下神经管内口;3. 颈静脉孔内口;4. 内听道;5. 岩斜裂;6. 乙状窦沟;7. 弓状隆起;8. 颈静脉结节;9. 颈静脉孔骨桥);d. 斜坡内表面从后向前观(1. 枕髁;2. 舌下神经管内口;3. 鞍背;4. 梨骨;5. 后床突;6. 颈静脉结节;7. 斜坡中间管)

突和外展神经硬膜开口的距离为13.2 mm,外展神经硬膜开口与舌咽神经的距离为21.4 mm,舌咽神经与舌下神经硬膜孔的距离为25.4 mm,上中斜坡交界处比岩尖上缘低3.4 mm,中下斜坡交界处在颈静脉孔内突的水平。在多数情况下,上中斜坡交界的外展神经硬膜孔处于蝶窦底水平。这与蝶窦气化的程度有关。这个硬膜孔在颈内动脉海绵窦段下缘,处于颈内动脉破裂孔上界,是辨别外展神经的标志^[5,6]。中下斜坡分界的舌咽神经水平对应颈静脉孔上内缘。咽结节是斜坡中线恒定凸起,是中下斜坡分界的可靠标志^[7]。中下斜坡分界向前平行于硬腭线,在头直肌附着的髁上沟上方约7.0 mm,暴露斜坡咽结节前下方,可以发现刚离开硬膜的舌咽神经^[8]。本研究测量咽结节与枕骨大孔前缘的距离为12.12 mm。Shkarubo等^[4]报道为12.5 mm。这提示经鼻蝶入路神经内镜手术中,咽结节向下磨除范围约为15 mm。

本研究测量舌下神经管外口与中线距离为17.08 mm。秦军等^[9]报道为16.98 mm。Shkarubo等^[4]报道为17.3 mm。从枕骨大孔前缘向上磨除斜坡骨质,向两侧必要时磨除枕髁的前内1/3,本研究测量枕髁前缘距离中线为8.32 mm。田喜光和丁自海^[10]报道为8.08 mm。髁上沟作为辨别舌下神经管标记是Morera首次描述的^[2]。枕髁的安全切除范围是向后至舌下神经管下部。本研究测量髁上沟和枕髁关节面的距离约10 mm。因此,前内侧切除可以从髁上沟向下方磨除10 mm,不用担心损伤舌下神经。颅骨内表面枕骨大孔前缘部分可见斜坡中间管,内有小静脉导管通过,考虑斜坡中间管内静脉导管与斜坡基底静脉丛或者枕骨大孔区小静脉窦相连接。这些管道可导致经斜坡手术磨除骨质过程中出现难以控制的静脉出血,或者空气栓塞,特别在坐位或半坐位手术。

3.2 经鼻蝶入路神经内镜手术切除斜坡病变 Sanmillan 等^[11]报道与颞下经岩前入路 $[(2.00\pm 0.80)\text{cm}^2]$ 相比,神经内镜下经鼻斜坡入路暴露范围要大 $[(10.46\pm 1.85)\text{cm}^2]$ 。魏少波等^[12]报道 19 例斜坡脊索瘤手术病例,认为神经内镜适用于中上斜坡肿瘤和下斜坡软性肿瘤,更直接接、更容易彻底切除病变。

本研究测量结果显示,斜坡外表面最大切除平均面积 8.05 cm^2 ,切除鞍背的情况下可增加 1.44 cm^2 。对于斜坡下 1/3 的肿瘤,经鼻入路神经内镜可扩展为单侧或双侧经枕髁手术,下外侧边界是枕髁前部,向下切除最大尺寸是 19 mm,这是枕髁横向距离的 59%;枕髁前内侧切除,可在下外侧方向提供 10 mm 手术区间^[5]。

Gladilin 和 Nikolenko^[13]提出外颅底“不稳定区域”与颅底的形态有关联。双侧切除 50% 以上枕髁可导致颅颈不稳定,可能需要固定术;单侧切除 50% 枕髁,也会因为颅颈连接不稳定而逐渐进展;而单侧切除枕髁 1/3 是安全的。本研究测量枕髁前后径左侧为 24.91 mm,右侧为 25.28 mm。舌下神经管内口与枕髁前缘的平均距离:左侧为 12.77 mm,右侧为 11.16 mm;这约为枕髁前后轴的一半,因此保留 50% 枕髁时,舌下神经管内口是切除后界的标志。Morera 等^[2]认为使用经枕髁入路进入下斜坡的外侧,需考虑以下因素:枕髁和颈内动脉咽旁区域的解剖关系;舌下神经管的位置;枕髁的切除范围;翼状韧带枕髁附着点。经鼻蝶入路神经内镜切除枕髁增加可 59%~70% 的手术空间,这提供了找到椎动脉并保证其近端安全的方法。这表明了解内外斜坡结构之间的关系对经鼻蝶入路神经内镜手术很重要。

【参考文献】

[1] Funaki T, Matsushima T, Peris-Celda M, *et al.* Focal transnasal approach to the upper, middle, and lower clivus [J]. *Neurosurgery*, 2013, 73(2): 155-191.

[2] Morera VA, Fernandez-Miranda JC, Prevedello DM, *et al.* Farmedial expanded endonasal approach to the inferior third of the clivus: the transcondylar and transjugular tubercle approaches [J]. *Neurosurgery*, 2010, 66(6): 211-220.

[3] de Notaris M, Cavallo LM, Prats-Galino A, *et al.* Endoscopic endonasal transclival approach and retrosigmoid app-

roach to the clival and petroclival regions [J]. *Neurosurgery*, 2009, 65(6): 42-52.

[4] Shkarubo AN, KovalKV, DobrovolGF, *et al.* Extended endoscopic endonasal posterior (transclival) approach to tumors of the clival region and ventral posterior cranial fossa. Part 1. Topographic and anatomical features of the clivus and adjacent structures[J]. *Zh Vopr Neurokhir Im N N Burdenko*, 2017, 81(4): 5-16.

[5] Barges-Coll J, Fernandez-Miranda JC, Prevedello DM, *et al.* Avoiding injury to the abducens nerve during expanded endonasal endoscopic surgery: anatomic and clinicalcase studies [J]. *Neurosurgery*, 2010, 67(1): 144-154.

[6] Cappabianca P, Cavallo LM, Esposito F, *et al.* Extended endoscopic endonasal approach to the midline skull base: the evolving role of transsphenoidal surgery [J]. *Adv Tech Stand Neurosurg*, 2008, 33: 151-199.

[7] Labib MA, Prevedello DM, Carrau R, *et al.* A road map to the internal arotid artery in expanded endoscopic endonasal approaches to the ventral cranial base [J]. *Neurosurgery*. 2014, 10(3): 448-471.

[8] Fernandez-Miranda JC, Morera VA, Snyderman CH, *et al.* Endoscopic endonasal transclival approach to the jugular tubercle [J]. *Neurosurgery*, 2012, 71(1): 146-159.

[9] 秦 军,雷 霆,舒 凯,等.经鼻蝶入路至斜坡区的内镜解剖学研究[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2007, 12(2): 86-88.

[10] 田喜光,丁自海.扩大的内镜下经鼻至斜坡腹侧区入路手术的相关解剖研究[J]. *中华神经医学杂志*, 2010, 6: 602-605.

[11] Sanmillan JL, Lawton MT, Rincon-Torroella J, *et al.* Assessment of the endoscopic endonasal transclival approach for surgical clipping of anterior pontine anterior-inferior cerebellar artery aneurysms [J]. *World Neurosurg*, 2016, 89: 368-375.

[12] 魏少波,周定标,许百男,等.经蝶切除蝶骨斜坡区脊索瘤 [J]. *中华神经外科杂志*, 2003, 19(2): 109-111.

[13] Gladilin YuA, Nikolenko VN. Variant anatomy of the internal carotid artery, arterial circle of Willis, and cerebral arteries [M]. Saratov: Publishing house of the Saratov State Medical University, 2009, 241.

(2021-03-18 收稿, 2021-09-05 修回)