论著

文章编号:1000-5404(2007)18-1808-04

枕下远外侧手术入路相关解剖标志的显微解剖学研究

刘 亮[1],陈礼刚[1],官 明[1],夏祥国[1],王永刚[2],冯忠堂[2] ([1]泸州医学院附属医院神经外科,泸州 646000;[2]昆明医学院附属第一医院神经外科,昆明 650031)

提 要:目的 探讨枕下远外侧手术入路相关标志的显微外科解剖。**方法** 在30具(60侧)颅骨干标本上对枕大孔区的重要骨性结构(枕髁、舌下神经管等)的形状、大小及毗邻结构进行测量。在10具(20侧)10%福尔马林固定的成人连颈尸体头颅标本上进行模拟远外侧手术入路进行解剖,显露枕下区的椎动脉,测量相关参数。在手术显微镜下(×4~×10)对15具(30侧)10%福尔马林固定的成人尸头标本进行解剖,显露枕髁关节面,自后外向前内方向磨除枕髁,记录显露舌下神经管内口所磨除的枕髁量。**结果** ①枕髁位于枕骨大孔两侧,舌下神经管位于枕髁中后1/3处,磨除枕髁至舌下神经管内口处,可较好地显露枕大孔区腹侧结构。②第2颈神经根的前支均从椎动脉寰枢椎段的背侧越过,椎动脉颅外段长度及弯曲变异较大,外周有静脉丛或静脉窦包裹。③从椎动脉前方切开硬膜,可避开在后组颅神经根丝间的操作,减少对脑干的牵拉。**结论** 研究枕下远外侧入路的显微解剖,有助于在切除枕大孔腹侧及下斜坡区的肿瘤中保护重要结构。

关键词:椎动脉;枕髁;远外侧入路;显微解剖

中图法分类号:R322.81;R323.1;R616.2 **文献标识码**:A

Microsurgical anatomical landmarks concerning to suboccipital far lateral approach

LIU Liang[1], CHEN Li-gang[1], GUAN Ming[1], XIA Xiang-guo[1], WANG Yong-gang[2], FENG Zhong-tang[2] ([1]Department of Neurosurgery, Affiliated Hospital of Luzhou Medical College, Luzhou 646000; [2]Department of Neurosurgery, First Affiliated Hospital of Kunming Medical College, Kunming 650031, China)

Abstract: Objective To observe microsurgical anatomy of anatomical landmarks concerning to suboccipital far lateral approach. Methods Totally 30 (60 sides) adult dried skulls, 10 (20 sides) adult cadaveric heads with connected neck fixed in 10% formalin, and another 15 (30 sides) adult cadaveric heads were collected. The important structures such as occipital condyle, hypoglossal canal were investigated on the dried skulls. The suboccipital segment of vertebral artery was dissected and measured on the cadaveric heads with connected neck according to the procedures of far lateral approach. The occipital condyle was drilled to the intracranial end of the hypoglossal canal from posterior lateral margin according to the procedures of far lateral approach under the surgical microscope (4 - 10). Then the drilled length was measured. Results ①The occipital condyle was located at lateral side of the foramen magnum, the intracranial end of the hypoglossal canal was located above the junction of the posterior and middle one-third of the occipital condyle. The structures of ventro-foramen magnum region were exposed preferably when the occipital condyle was drilled to the intracranial end of the hypoglossal canal. ②The former branch of C_2 nerve all crossed from the back of the suboccipital segment of vertebral artery which was enclosed by either venous plexus or venous sinus and its length and curve were various significantly. ③Dural opened from front of the vertebral artery may avoid operation among the low cranial nerves and reduce the pull of brain stem. Conclusion Study of microanatomy in the far lateral approach is helpful of resecting tumors of the ventro-foramen magnum and the lower clival region and preserving important tissues.

Key words: vertebral artery; occipital condyle; far lateral approach; microanatomy

作者简介:刘 亮(1972-),男,四川省阆中市人,硕士,讲师,主要从事颅底显微解剖方面的研究。电话:13568136466,E-mail: liulst@tom.com

通讯作者:陈礼刚,电话:13882718881

收稿日期:2007-01-30;修回日期:2007-02-08

枕颈交界区前方的病变与脑干、后组颅神经和椎-基底动脉系的重要血管相邻，手术较为困难，且常伴较高的术后并发症。针对此区病变的枕下远外侧入路减少了术野深度并增加了侧方的显露角度，从而减少了对脑干的牵拉程度；还可以先期控制病变侧的椎动脉，早期切断肿瘤的血供，对硬膜内硬膜外部分的肿瘤可以在 1 次手术中切除[1,2]。现就该入路的相关神经血管进行显微解剖学研究，以供临床参考。

1　材料与方法

1.1　实验材料

昆明医学院解剖教研室提供的成人颅骨干标本 30 具（60 侧）、成人连颈头颅湿标本 10 具（20 侧）、成人头颅湿标本 15 具（30 侧）。

1.2　实验室设备

游标卡尺（精确度 0.02 mm）、量规、量角器、神经外科显微手术器械、常规开颅手术器械、高速磨钻、手术显微镜（×4 ~ ×10）、近距摄影器材。

1.3　方法和步骤

用游标卡尺在 30 具（60 侧）干颅骨上对后颅窝、下斜坡和枕大孔区的重要骨性结构（枕髁、舌下神经管等）的形状、大小及毗邻结构进行测量。

在手术显微镜（×4 ~ ×10）下对 10 具（20 侧）成人连颈尸体头颅标本上进行模拟远外侧手术入路进行解剖。倒 U 形切口皮瓣：切口起于中线枕外隆凸下 5 cm，直向上方至枕外隆凸正上方，在上项线上方转向外侧，到达乳突，在颈外侧方胸锁乳突肌后缘转向下方，抵达乳突尖下 5 cm。逐层解剖切口区显示的枕下后外侧区肌肉，显露枕下区的椎动脉，测量相关参数。行枕下颅骨切除至枕大孔外侧缘，磨除部分乳突，在椎动脉穿硬膜处环形切开硬膜并上下延长切口，显露脑干腹侧及腹外侧结构。

在 15 具（30 侧）成人尸头标本上，显露枕髁关节面，在手术显微镜（×4 ~ ×10）下用高速磨钻自后外向前内方向磨除枕髁，记录显露舌下神经管内口所磨除的枕髁量。

1.4　统计学处理

采用 SPSS 11.0 统计软件进行 t 检验。

2　结果

2.1　枕髁

枕髁位于斜坡两旁，枕骨大孔的前半部，形成枕骨大孔的两侧缘。长轴方向从后外侧到前内侧，呈椭圆形，关节面向下外凸出。枕髁的后外方是髁窝，二者之间有髁后孔，与髁后管相延续，内有髁后导静脉通过。见表 1、图 1。

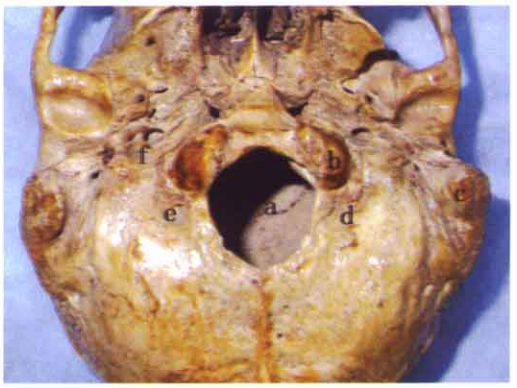
2.2　舌下神经管

舌下神经管是舌下神经的出颅通道，位于枕髁的上半部，从后向前，从内向外，颅内口呈卵圆形，位于颈静脉结节下方、中后 1/3 枕髁交汇处，颅外口位于颈静脉孔内侧、枕髁前中 1/3 交汇处正上方，无统计学差异（$P>0.05$），见表 2。

表 1　枕髁的测量（$n=30$，mm，$\bar{x}\pm s$）

项目	左侧	右侧
沿前后轴长度	19.78 ± 2.46[a]	20.25 ± 2.75
沿自身长轴长度	23.37 ± 2.58[a]	23.28 ± 2.85
沿自身横轴长度	12.16 ± 1.72[a]	12.00 ± 1.42
颈静脉孔外口内侧至枕髁最短距离	7.31 ± 1.61[a]	6.05 ± 1.57
枕大孔后缘中点至枕髁后缘距离	27.16 ± 2.59[a]	27.76 ± 2.69
乳突尖至枕髁外缘距离	27.01 ± 3.15[a]	27.11 ± 2.96

a：$P<0.05$，与右侧颈静孔外口内侧至枕髁最短距离比较



a：枕骨大孔；b：枕髁；c：乳突；d：髁窝；e：髁后孔；f：颈静脉孔外口

图 1　枕髁及毗邻

表 2　舌下神经管的测量（$n=30$，mm，$\bar{x}\pm s$）

项目	左侧	右侧
内口至枕髁外缘距离	9.75 ± 1.52	9.80 ± 1.56
内口至枕髁后缘距离	9.80 ± 1.57	9.88 ± 1.95
底壁与枕髁关节面的距离	8.33 ± 1.16	8.56 ± 1.28
上壁与颈结节顶点距离	7.17 ± 1.58	7.02 ± 1.32

2.3　舌下神经管内口的显露与枕髁磨除

本研究利用 15 具（30 侧）尸头，模拟远外侧入路显露舌下神经管内口所磨除的枕髁量进行测量。未磨除枕髁前测量左侧枕髁沿自身长轴长为 21.04 ~ 28.84（24.89 ± 1.88）mm，右侧枕髁沿自身长轴长为 22.40 ~ 29.88（25.36 ± 1.96）mm。显露舌下神经管内口所磨除的枕髁量左侧为 6.02 ~ 11.12（8.20 ± 1.55）mm，右侧为 6.40 ~ 11.74（8.73 ± 1.51）mm。枕髁磨除百分比为 23.30% ~ 40.57%［（33.56 ± 4.56）%］。见图 2。

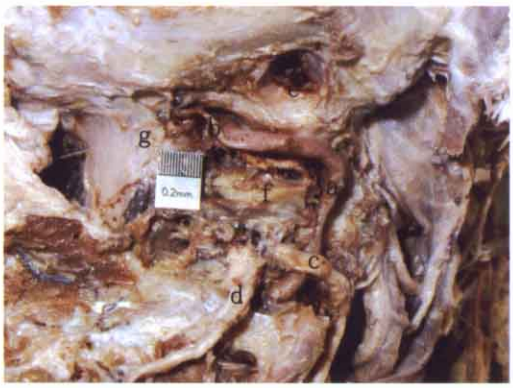
2.4　椎动脉

椎动脉起源于锁骨下动脉，穿过上 6 个颈椎横突孔到达颅颈交界处，其在上升过程中位于 C_6 ~ C_2 关节面和第 7 ~ 3 颈神经根的腹侧，在寰枢椎之间，椎动脉先向后方形成一袢，继之向外侧形成另一袢，走行在 C_2 脊神经根前支的腹侧，向上通过 C_1 横突孔，走行在寰椎椎板上面的椎动脉切迹内，继之弯向前内，由寰枕筋膜的腹外侧缘进入硬膜囊。在硬膜内，椎动脉位于颅神经的腹侧向内上方走行，并与对侧椎动脉在桥延沟处汇合形成基底动脉（图 3、4）。见表 3。左、右侧比较无显著性差异（$P>0.05$）。



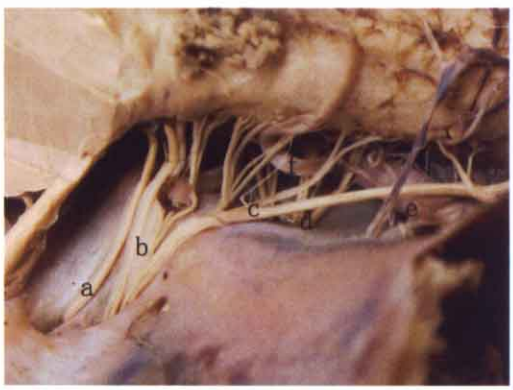
a:颈静脉结节；b:舌下神经管内口；c:枕髁

图2 舌下神经管内口及毗邻



a:椎动脉(穿寰椎横突孔处)；b:椎动脉硬膜支；c:第2颈神经根前支；d:第2颈神经根后支；e:髁后静脉；f:寰椎后弓；g:寰枕后膜

图3 枕下椎动脉走行(寰椎横突孔已打开)



a:舌咽神经；b:迷走神经；c:副神经；d:舌下神经；e:椎动脉；f:小脑后下动脉

图4 后组颅神经

表3 椎动脉 V_3 段测量($n=25$,mm,$\bar{x}\pm s$)

项目	左侧	右侧
长度	32.61±5.77	32.91±7.96
直径	3.97±0.56	3.92±0.68
椎动脉穿硬膜处至枕骨大孔后缘中点的距离	24.91±2.78	24.15±2.98

3 讨论

枕下远外侧入路，又称为后外侧枕下入路、背外侧入路、极外侧入路等。Hammon 等[3]于1972年利用外侧枕下入路使外侧枕下部分扩大，暴露处理椎动脉和椎基底动脉的动脉瘤。从那时起远外侧入路逐渐得到发展，并且越来越多的外侧入路为接近枕骨大孔前方中线部位的病变的手术治疗提供了方便。枕下远外侧入路主要是在枕下后外侧区围绕着椎动脉、枕髁、脑干下部腹侧的后组颅神经——椎基底动脉神经血管复合体进行的。

在远外侧入路中主要涉及 C_2 横突孔以后部分的椎动脉。在肌肉阶段，往往需要游离并向内下牵拉椎动脉，以显露枕髁和顺利抵达靶区。椎动脉在走行过程中形成弯曲以适应头颈部的活动，其在弯曲部均有明显的血管膨大，椎动脉弯曲在椎动脉寰枢段比较明显。因椎动脉在寰枢椎间上升时向后外方弯曲，故易在该处损伤椎动脉。另外也有两处部位容易损伤椎动脉：①椎动脉离开颈1后弓的椎动脉沟折向硬脑膜处；②椎动脉穿越硬脑膜进入颅内处。我们调查发现：V_3 段椎动脉分支多从椎动脉主干后下壁及内侧壁以锐角发出，且多为外侧向内侧方向走行，而寰枢椎间上升的椎动脉分支多由内后壁发出。为避免误伤椎动脉分支，宜从外侧向中线顺椎动脉分支走行方向分离椎动脉。赵博等[4]认为磨除 C_1 横突孔后壁时应自下向上进行，有利于保护椎动脉。在磨除寰椎横突孔时，因椎动脉在 C_1、C_2 横突孔间分支多从近 C_1 横突孔处的椎动脉内侧壁发出，磨除操作应由寰椎横突孔后外缘开始，越近内侧越小心。我们在解剖中发现：C_2 颈神经根前支毫无例外地均从椎动脉寰枢椎段的后方跨过，且位于静脉丛之外，故 C_2 神经根可起到保护椎动脉的作用，切断 C_2 颈神经根前支可使椎动脉更好的向后内侧移位，显露术野。

骨质切除的范围包括一侧下外大部枕鳞，打开枕骨大孔后外缘，切除 C_1 后弓，必要时切除部分侧块。骨质切除内侧应达中线附近，外侧切除乳突以充分暴露乙状窦，上下范围可视病变的范围和大小作适当调整。枕髁是硬膜外阶段最受关注的解剖结构，枕髁及周围骨质去除的增加可使岩斜区的外侧显露增加。有学者认为[5]：枕骨髁的切除范围应根据患者的具体情况确定。对于硬膜内病变，切除枕骨髁后1/3～1/2。对于椎动脉和椎基底动脉的动脉瘤，还需切除颈静脉

结节。曾效恒等[6]认为磨除 1/3 枕骨髁对颅颈稳定性影响不大，无需植骨，但若超过 1/3，则可根据患者情况给予颅骨牵引、颈托固定、植骨融合等处理。若硬膜外病变侵及枕骨髁，应全切枕骨髁，并行颈枕融合[7]。CT 扫描可以用于手术前评估有无必要进行枕髁切除及具体切除量，术中 CT 扫描有助于判定术中枕髁切除程度[8]。在从枕髁后方向前磨除至舌下神经管的过程中，由骨松质向骨皮质的转变预示着舌下神经管外壁的到达。本研究结果显示：从枕髁后缘磨除至舌下神经管内口的距离左侧为(8.20 ± 1.55) mm，右侧为(8.73 ± 1.51) mm，切除枕髁的百分比为(33.56 ± 4.56)%，在此程度之内，不会影响寰枕关节的稳定性，且可获得良好的枕大孔区腹侧的显露。

切开硬膜有数种方法：①从椎动脉前方切开。这需要将 C_1 脊神经剪断，C_1 横突孔打开，将椎动脉向后牵开。从颅、脊神经根和椎动脉前方切除肿瘤，术中几乎不需要牵拉脑干，这对处理斜坡下段的脑膜瘤和脊索瘤十分有利，并可行 C_1 脊神经吻合术。②从椎动脉后方切开。这不需要游离椎动脉，硬脊膜切口可一直向下延伸。主要是处理肿瘤下界低达颈 2 甚至颈 3 的肿瘤。必要时可剪断数根神经丝以扩大术野。③距椎动脉周围 5 mm 环形切开硬膜。可灵活牵拉椎动脉至术野外，这种牵移运动还利于椎动脉的辨认及其与病变组织的分离。切断 C_1、C_2 神经后根及齿状韧带能减少对脑干的固定，扩大操作间隙，对术后功能亦无重大影响[9]。但有学者认为[10]游离椎动脉会增加损伤椎静脉丛和椎动脉的机会。故打开硬膜的方式，应根据肿瘤的具体部位以及与脑干的毗邻关系来确定，打开硬膜时，应尽可能保证硬膜环的完整，以免损伤椎动脉及其分支，避免术后出现脑脊液从环处漏出。

参考文献：

[1] Wen H T, Rhoton A L Jr., Katsuta T, *et al*. Microsurgical anatomy of the transcondylar, supracondylar, and paracondylar extensions of the far-lateral approach[J]. J Neurosurg, 1997, 87(4): 555 - 585.

[2] Ture U, Pamir M N. Extreme lateral-transatlas approach for resection of the dens of the axis[J]. J Neurosurg, 2002, 96(1 Suppl): 73 - 82.

[3] Hammon W M, Kempe L G. The posterior fossa approach to aneurysms of the vertebral and basilar arteries[J]. J Neurosurg, 1972, 37(3): 339 - 347.

[4] 赵　博，周茂德，杨　扬，等. 枕下极远外侧入路的显微解剖学定量研究[J]. 中国神经精神疾病杂志，2006，32(1)：73 - 75.

[5] 沈建康，殷玉华，周玉濮，等. 远外侧枕下入路临床应用的初步经验[J]. 中华外科杂志，2001，39(3)：209 - 211.

[6] 曾效恒，刘建芝，欧阳四新，等. 枕下远外侧入路模拟手术显微解剖观察[J]. 解剖与临床，2004，9(2)：122 - 123.

[7] Margalit N S, Lesser J B, Singer M, *et al*. Lateral approach to anterolateral tumors at the foramen magnum: factors determining surgical procedure[J]. Neurosurgery, 2005, 56(2 Suppl): 324 - 336.

[8] Wanebo J E, Chicoine M R. Quantitative analysis of the transcondylar approach to the foramen magnum[J]. Neurosurgery, 2001, 49(4): 934 - 941.

[9] Banerji D, Behari S, Jain V K, *et al*. Extreme lateral transcondylar approach to the skull base[J]. Neurol India, 1999, 47(1): 22 - 30.

[10] 柳浩然，杨长虹，高俊玮，等. 远外侧经髁入路解剖标志的应用研究[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志，2006，12(2)：81 - 84.

（编辑　栾　嘉）

关于医学符号的使用

统计学符号不论用哪种字母，也不论大写或小写一律都用斜体。要注意区分拉丁字母和希腊字母。例如均数的符号是字母 x，卡方的符号是希腊字母 χ^2，自由度的符号是希腊文"υ"，不是拉丁文"V"。样本的相关系数是英文"r"，不能误为希腊文"γ"。

化学元素及核素在医学写作时一般多采用符号，都是拉丁字母正体大写。离子态是在右上角用数字加"-"或"+"表示。例如 Na^+、Ca^{2+}、P^{3-} 等等，不采用 Ca^{++}、P^{---}、Al^{+3}、O^{-2} 表示。核素的核子素(质量数)应写在元素符号的左上角，例如：^{131}I、^{32}P。表示激发状态的 m 写在右上角，例如：$^{99m}Tc^m$、$^{113}In^m$。在科技论文和专著中不应写核素的中文名称，即不能写成"[11]碘、铟[113m]、[32]P、[99m]Tc"。

近几年分子生物学发展很快，并已渗透到许多学科，大多数分子生物学名词术语的符号已有统一的确定形式，要对符号的来源及其内涵有深刻的了解，使用时不致发生错误，例如：RNA 有 rRNA(ribosomal RNA)、tRNA(transfer RNA)、mRNA(messenger RNA)3 类，r、t、m 是表示类型的符号应小写，RNA 应大写。

本刊编辑部