doi:10.11659/jjssx.08E022100

·基础研究·

枕动脉和枕部肌层的解剖学观察

程进超[1,2],荣 军[2,3],李 陈[2,4],李廷政[1],王其福[2,3] (1.宣城市中心医院神经外科,安徽 宣城 242000;2.皖南医学院神经系统疾病转化医学中心,安徽 芜湖 241000;3.皖南医学院第一附属医院/皖南医学院弋矶山医院神经外科,安徽 芜湖 241000;4.马鞍山市人民医院神经外科,安徽 马鞍山 243000)

[摘 要] **目的** 逐层显露枕部肌层及枕动脉的解剖结构,为临床医师进行后颅窝开颅手术提供参考,以减少血管及神经损伤。**方法** 对10例尸头标本进行由浅入深的解剖,观察各重要结构的关系并拍照记录,测量枕动脉和枕部肌层相关参数。**结果** 枕动脉起源于二腹肌后腹的颈外动脉处,进入二腹肌后腹深面后穿过头最长肌,在二腹肌沟内侧的枕动脉沟向上向内侧横行于头夹肌和头半棘肌之间。枕动脉距枕外隆突的距离为(28.17±2.87)mm,在此范围内可以安全地游离出枕动脉。枕部肌层解剖由浅入深分别为胸锁乳突肌、斜方肌、头夹肌、头半棘肌、头后小直肌,以及构成枕下三角的头后大直肌、上斜肌、下斜肌。枕下三角是椎动脉及枕下静脉丛的重要标志。**结论** 熟悉颅颈交界区解剖及相关数据,可以有效避免手术过程中损伤枕动脉及枕部肌肉,减少手术并发症,提高手术安全性。

[关键词] 枕动脉;枕部肌肉;枕部开颅术;显微解剖

[中图分类号] R323.1 [文献标识码] A [收稿日期] 2022-08-17

Anatomical observation of occipital artery and occipital muscularis

CHENG Jin-chao[1,2], RONG Jun[2,3], LI Chen[2,4], LI Ting-zheng[1], WANG Qi-fu[2,3] (1.Department of Neurosurgery, Xuancheng Central Hospital, Xuancheng Anhui 242000, China; 2.Translational Research Institute for Neurological Disorders, Wannan Medical College, Wuhu Anhui 241000, China; 3.Department of Neurosurgery, First Affiliated Hospital of Wannan Medical College/Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu Anhui 241000, China; 4.Department of Neurosurgery, Maanshan People's Hospital, Maanshan Anhui 243000, China)

Abstract: Objective The anatomical structures of the occipital muscularis and occipital artery were exposed layer by layer to provide reference for clinicians to perform posterior fossa craniotomy and reduce vascular and nerve injury. **Methods** A total of 10 cadaveric head specimens were dissected from shallow to deep, the relationships between the important structures were observed and photographed. The related parameters of occipital artery and occipital muscularis were measured. **Results** The occipital artery originates from the external carotid artery in the posterior abdomen of the digastric muscle. After entering the deep surface of the posterior abdomen of the digastric muscle, it passes through the longissimus capitis muscle and runs transversely between the splenius capitis muscle and the semispinalis capitis muscle upward and inward in the occipital artery groove on the medial side of the digastric groove. The distance between the occipital artery and the external occipital protuberance was (28.17±2.87) mm, within which the occipital artery can be safely dissociated. The occipital muscularis from shallow to deep were sternocleidomastoid muscle, trapezius muscle, splenius capitis muscle, semispinalis capitis muscle, rectus capitis posterior minor muscle, as well as rectus capitis posterior major muscle, superior obliquus muscle and inferior obliquus muscle which constitute the suboccipital triangle. The suboccipital triangle is an important sign of vertebral artery and suboccipital venous plexus. **Conclusion** Familiarity with the anatomy and related data of craniocervical junction area can effectively avoid the injury of occipital artery and muscle during operation, reduce the surgery complications, and improve the surgical safety.

Keywords: occipital artery; occipital muscle; occipital craniotomy; microanatomy

颅颈交界区是脑膜瘤、脊索瘤、转移瘤的好发部位,后颅窝手术已是神经外科手术的重要组成部分。后颅窝空间狭小,脑部重要结构多,对开颅手术的显露要求更高[1]。随着血管搭桥技术的飞速发展,枕动脉作为供体血管材料被广泛运用于后循环脑血管疾病和部分颅底肿瘤的手术中[2-3],所以现阶段对枕动脉的保护提出了更高的要求。但该区域解剖结构较为复杂,包括由寰椎、枢椎、枕骨大孔、枕髁、颈静脉孔、舌下神经管和斜坡组成的骨性结构[4-5],以及经常变异的枕动脉、枕大神经和复杂的枕部肌层[6],所以在开颅手术中有一定的难度和风险,易造成血管及神经损伤[7]。临床医师熟练掌握该区域的解剖学知识,可以

[基金项目] 马鞍山市科技计划(NO.YL-2021-05)

[通信作者] 王其福,E-mail:wangqf881008@wnmc.edu.cn

更安全地进行后颅窝开颅手术,降低患者并发症发生率。但很多临床医师对枕部浅层的血管、神经、肌肉的重要性认识不足,开颅手术时常损伤这些部位。因此,我们对颅颈部的解剖学结构进行了逐层研究,以期为临床医师进一步学习提供相关资料。

1 材料与方法

1.1 材料

由皖南医学院神经系统疾病转化医学中心提供10例成年中国人尸头标本,经福尔马林溶液充分固定,性别、年龄不详。分离出双侧颈动脉、颈静脉、椎动脉,反复冲洗血凝块至洗净。向动、静脉分别注入按比例配好的红色和蓝色硅胶溶液。器械和仪器由皖南医学院神经系统疾病转化医学中心提供,包括:尸头标本架、神经外科显微器械、史赛克高速磨钻、莱卡手术显微镜(M320F12)、游标卡尺、尼康单反相机(JY670)等。

1.2 方法

将标本固定于支架上,在颈枕部作跨越中线的马蹄形切口,完全暴露整个颅颈交界区。切口从枕外隆突上方2 cm处开始,上方平行于上项线,两侧达胸锁乳突肌外缘,下方终止于乳突尖下约5 cm处。切开皮肤后,注意保护枕动脉、枕大神经、枕小神经、枕长神经,逐层暴露、切除枕部肌肉,从上到下依次为斜方肌、胸锁乳突肌、头夹肌、颈夹肌、头半棘肌,头后大直肌、上斜肌、下斜肌构成的枕下三角,以及最内侧的头后小直肌,并暴露枕部静脉丛及椎动脉。对枕动脉从头最长肌穿出点到乳突尖部的距离、枕动脉进入斜方肌处距中线和上项线的距离、枕动脉距枕外隆突的距离、枕动脉起点处直径、枕动脉沟出口处直径、上项线处枕动脉直径、枕下段的长度进行测量并拍照记录。

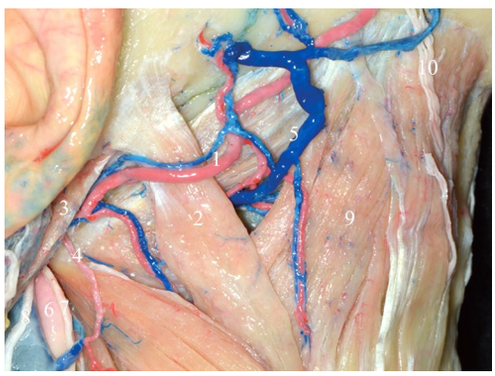
1.3 统计学处理

应用SPSS 20.0统计学软件对数据进行分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,计数资料以率(%)表示,采用χ^2检验及t检验,以$P<0.05$为差异有统计学意义。

2 结果

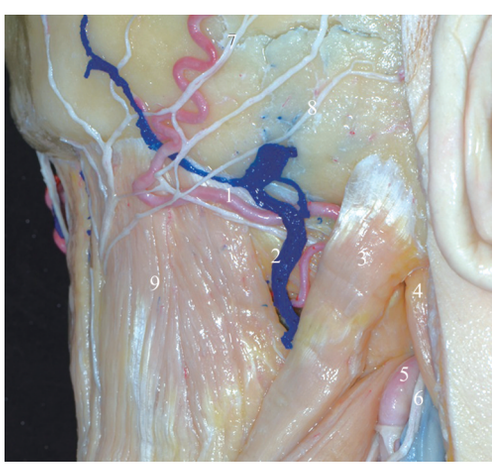
2.1 枕动脉的观测

切开皮肤后暴露浅层的枕动脉、枕大神经、枕小神经。枕动脉一般起源于二腹肌后腹的颈外动脉处,进入二腹肌后腹深面后穿过头最长肌,本研究中2例(20%)标本从头最长肌浅面穿过(图1),8例(80%)标本从头最长肌深面穿过(图2),在二腹肌沟内侧的枕动脉沟向上向内侧横行于头夹肌和头半棘肌之间,在上项线下方穿过斜方肌附着点,与枕大神经相伴走行于头皮下的浅筋膜内(图3)。枕动脉的较大分支有枕下三角支(图4)、胸锁乳突肌支、中线支,可营养枕部肌肉和神经,部分分支和颅内血管相通。枕动脉从头最长肌穿



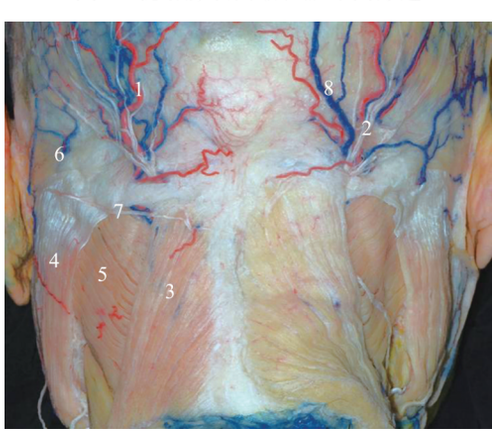
1:枕动脉;2:头最长肌;3:二腹肌后腹;4:枕动脉胸锁乳突肌支;5:枕静脉;6:颈内动脉;7:副神经;8:耳大神经;9:头夹肌;10:枕大神经

图1 枕动脉从头最长肌浅面穿过



1:枕动脉;2:枕静脉;3:头最长肌;4:二腹肌后腹;5:颈内动脉;6:副神经;7:枕大神经;8:枕小神经;9:头半棘肌

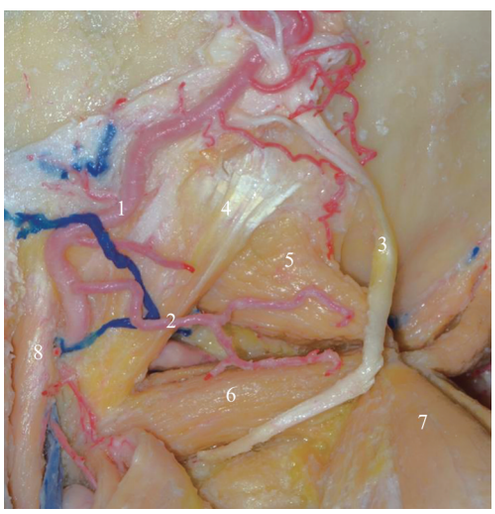
图2 枕动脉从头最长肌深面穿过



1:枕动脉;2:枕大神经;3:斜方肌;4:胸锁乳突肌;5:头夹肌;6:耳后肌;7:枕小神经;8:枕静脉

图3 颈部浅层肌肉

出点到乳突尖部的距离为(23.70±2.84)mm,枕动脉进入斜方肌处距中线的距离为(20.12±4.78)mm,枕动脉进入斜方肌处距上项线的距离为(24.79±4.32)mm,枕动脉距枕外隆突的距离为(28.17±2.87)mm。枕动脉起点处直径为(2.41±0.35)mm,枕动脉沟出口处直径为(2.17±0.31)mm,上项线处枕动脉直径为(1.74±0.28)mm,枕下段的长度为(63.17±10.12)mm。

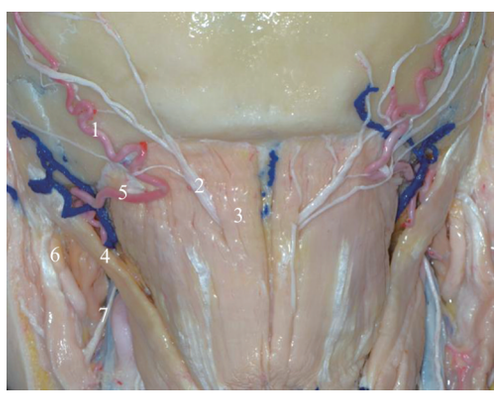


1:枕动脉二腹肌段;2:枕动脉枕下三角支;3:枕大神经;4:上斜肌;5:头后大直肌;6:下斜肌;7:颈半脊肌;8:头最长肌

图4 左侧枕下三角

2.2 枕部肌肉的分层解剖观测

颈部肌肉包含3个层面,即浅层、中层和深层。浅层包括胸锁乳突肌和斜方肌,中层由头夹肌、头半棘肌和头最长肌构成,深层由上斜肌和下斜肌以及头后直肌的大直肌和小直肌组成。切开皮肤后,先暴露出第一层的斜方肌、胸锁乳突肌、耳后肌、头夹肌(图3)。斜方肌附着于枕外隆突下方及上项线;胸锁乳突肌止于上项线外侧及乳突前缘,乳突尖下(58.64±7.23)mm可见副神经通过。耳后肌为耳廓后方、胸锁乳突肌顶部的小块薄层肌肉,起于乳突外侧缘,止于耳后软骨(图3)。头夹肌由胸锁乳突肌和斜方肌覆盖,枕小神经在其表面穿行。枕大神经穿入斜方肌下,随后进入头夹肌下走行,最终穿过头半棘肌从头下斜肌深面进入第二脊神经节。进一步去除斜方肌和胸锁乳突肌可暴露头夹肌、颈夹肌和头最长肌,并可见枕动脉及枕大神经进入头半棘肌处(图5)。头夹肌起于乳突后缘和上项线外侧。头最长肌在头夹肌外侧、胸锁乳突肌下方,起于枕骨及乳突后缘。头最长肌乳突附着处距乳突尖部的距离为(7.32±1.43)mm。切除头夹肌可见头半棘肌和二腹肌后腹。头半棘肌平行于项韧带,起于上项线下缘的枕骨处。二腹肌后腹位置较为恒定,起自乳突切迹。继续切除头半棘肌可见由头后大直肌、上斜肌和下斜肌构成的枕下三角(图6)。上斜肌起自寰椎横突上结节外侧,止于下项线下部枕骨(图6)。本研究测得上斜肌附着点内缘距正中线的距离为(29.74±5.87)mm。下斜肌从枢椎棘突外侧开始,止于寰椎横突下结节外侧面。头后大直肌起自枢椎棘突上部,止于上斜肌附着点下部。头后小直肌位于头后大直肌靠中线的深面,起自寰椎后结节,止于下项线下方的项平面。枕下三角处可见椎静脉丛及椎动脉(图6)。



1:枕动脉;2:枕大神经;3:头半棘肌;4:头最长肌;5:枕动脉分支;6:二腹肌后腹;7:副神经

图5 颈部中层肌肉



1:头后小直肌;2:头后大直肌;3:下斜肌;4:上斜肌;5:枕动脉;6:椎动脉;7:椎静脉丛;8:枕外隆突

图6 颈部肌肉深层

3 讨论

在后颅窝开颅手术中,大部分临床医师更为关注椎动脉的保护,缺乏对枕动脉重要性的认识,但其实枕动脉的保护也具有重要意义。随着颅内血管重建手术技术越来越成熟,国内外临床上已经研发出多种血管重建方式,包括:枕动脉—小脑后下动脉、枕动脉—小脑前下动脉、枕动脉—椎动脉、枕动脉—大脑后动脉、枕动脉—大脑中动脉[8]。而在血管重建手术中,时常有因枕动脉供体血管损伤而导致血管重建手术

失败的情况[9]。枕动脉和脑膜中动脉是横窦乙状窦区硬脑膜动静脉瘘中常见的2条供血动脉。枕动脉的分支可以通过颅孔为硬脑膜提供血供[10]。以往在横窦乙状窦区硬脑膜动静脉瘘的动脉介入治疗中,常通过脑膜中动脉行介入治疗。由于栓塞材料穿透性的问题,通过枕动脉介入治疗的效果较差。但对于部分无脑膜中动脉参与的硬脑膜动静脉瘘患者,枕动脉的介入治疗则是唯一选择。现在双腔气囊导管的应用可以克服栓塞材料的弊端,可能会改变横窦乙状窦区硬脑膜动静脉瘘的治疗策略,枕动脉入路可能成为临床上一种新的手术选择[11]。

枕动脉主要起自下颌角处的颈外动脉,少部分变异的枕动脉可起自颈内动脉、颈升动脉[12]。枕动脉分为三段,第一段为颈升段(二腹肌段),即起点至枕动脉沟之间;第二段为枕下段(水平段),即枕动脉沟与上项线之间;第三段为枕升段(帽状腱膜下段),即位于上项线以上部分。根据本研究测量数据,枕动脉全段血管直径变异不大。枕动脉颈升段发出胸锁乳突肌支,主要营养胸锁乳突肌。颈升段发出的枕下三角支穿过上斜肌,附近有多支枕静脉,并与椎静脉丛有吻合。在手术中此处出血常较汹涌,易被临床医师认为是椎静脉丛出血,甚至是椎动脉出血。有研究显示,颈升段跨过头最长肌时约有83.33%在下方穿行,约有16.67%在上方穿行[4],本研究观测数据与该结果基本一致。本研究发现,虽然枕动脉中枕动脉颈升段直径最粗(范围1.98~3.05 mm,平均2.41 mm),但因为此处枕动脉走行复杂,周围神经及静脉联系紧密,暴露困难,并不适合作为血管吻合段[13];而枕动脉枕下段的平均长度为63.17 mm(范围50.34~88.21 mm),平均直径为2.17 mm(范围1.71~2.97 mm),其直径和长度更适宜进行后循环的搭桥手术。这和其他专家学者的研究结果相一致[14-15]。枕下段枕动脉向下方发出分支,分为浅降支和深降支,供应枕部肌肉的血供。枕下段还会发出乳突动脉,经乳突孔入颅[16]。枕升段走行于上项线之上的枕肌表面,营养枕肌和枕部头皮,最终与颞浅动脉的分支吻合。根据本研究的解剖数据,手术中在枕外隆突外侧3.5 cm左右处较易分离出枕动脉。

了解枕部肌肉的解剖结构不仅可以减少肌肉损伤,还可以顺应枕部肌群的走行,有利于手术切口的牵拉,达到更好的暴露效果。武平华等[17]的研究发现,在远外侧入路手术中采用耳后曲线切口、马蹄形切口、U形切口或者倒L形切口并将枕下肌群翻向下内侧,可最大程度符合枕部肌层的走行,从而达到最大范围的手术暴露。枕部肌层二腹肌后腹位置较为恒定,起自乳突切迹。二腹肌后腹下的二腹肌沟为乙状窦后入路的重要解剖标志[18],手术中需重点注意。头半棘肌下的枕下三角为椎动脉及椎静脉丛的重要解剖标志。椎动脉损伤为后颅窝开颅手术中最严重的并发症,手术中一定要注意椎动脉的保护,观察解剖标志。枕下三角由头后大直肌、上斜肌和下斜肌构成。本研究测得上斜肌附着点内缘距正中线的距离为(29.74±5.87)mm,其可作为后颅窝手术入路中确定下项线的解剖标志。下斜肌从枢椎棘突外侧开始,止于寰椎横突下结节外侧面。头后大直肌起自枢椎棘突上部,止于上斜肌附着点下部。枕下三角内有椎静脉丛、椎动脉寰椎段以及颈1、颈2神经根,此处脂肪及筋膜分布较多,血管丰富,且椎动脉变异多,手术中需小心分离。头外侧直肌在术中容易被忽视,其起于寰椎横突上部,向上止于颈静脉孔后缘的枕骨颈静脉突,也可作为术中寻找椎动脉的解剖标志[19]。

综上所述,后颅窝开颅手术较为复杂,重要的血管神经较多,且后颅窝空间狭小,对开颅手术的显露要求较高。后循环搭桥手术需要完好无损地游离出枕动脉,所以熟悉颅颈交界区的解剖,对提高手术成功率及减少患者并发症有十分积极的意义。

[参考文献]

[1] Parkinson D. The posterior cranial fossa: microsurgical anatomy and surgical approaches [J]. Neurosurgery, 2001, 48(5): 1196. doi: 10.1097/00006123-200105000-00064.

[2] Nussbaum ES, Kallmes KM, Lassig JP, et al. Cerebral revascularization for the management of complex intracranial aneurysms: a single-center experience [J]. J Neurosurg, 2018: 1-11. doi: 10.3171/2018.4.JNS172752.

[3] Dai K, Song Z, Gao Y, et al. Occipital artery to upper posterior circulation bypass through the presigmoid approach in revascularization of the posterior circulation: an anatomical study [J]. J Clin Neurosci, 2019, 63: 209-212. doi: 10.1016/j.jocn.2019.01.020.

[4] Di G, Fang X, Hu Q, et al. A microanatomical study of the far lateral approach [J]. World Neurosurg, 2019, 127: e932-e942. doi: 10.1016/j.wneu.2019.04.004.

[5] Rhoton A. The far-lateral approach and its transcondylar, supracondylar, and paracondylar extensions [J]. Neurosurgery, 2000, 47: S195-S209. doi: 10.1097/00006123-200009001-00020.

[6] Balik V, Takizawa K. Safe and bloodless exposure of the third segment of the vertebral artery: a step-by-step overview based on over 50 personal cases [J]. Neurosurg Rev, 2019, 42(4): 991-997. doi: 10.1007/s10143-019-01158-5.

[7] 唐景峰,黄永旺,杜贻庆,等. 枕下极外侧入路椎动脉的显微解剖结构观察[J]. 重庆医学, 2013, 42(3): 241-242. doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2013.03.001.

[8] Hanakita S, Lenck S, Labidi M, et al. The occipital artery as an alternative donor for low-flow bypass to anterior circulation after internal carotid artery occlusion failure prior to exenteration for an atypical cavernous sinus meningioma [J]. World Neurosurg, 2018, 109: 10-17. doi: 10.1016/j.wneu.2017.08.181.