

舌咽神经、迷走神经和副神经断层解剖与 MRI

汤煜春 孙博 林祥涛 梁长虎 葛海涛 冯蕾 尹群生 王政 杨林林 刘树伟

基金项目:山东省优秀中青年科学家科研奖励基金(No:BS2011YY035),中国博士后科学基金(No:20110491577),山东省博士后创新项目专项资金(No:201002024),高等学校博士学科点专项科研基金新教师类(No:20120131120043),山东大学自主创新基金(No:2010GN040)

作者单位:250012 山东济南,山东大学医学院断层影像解剖学研究中心(汤煜春、孙博、林祥涛、葛海涛、冯蕾、尹群生、王政、刘树伟);山东省医学影像学研究所(孙博、林祥涛、梁长虎、杨林林)

作者简介:汤煜春(1979-),男,医学博士、讲师,研究方向:断层影像解剖学

通信作者:刘树伟, E-mail: lshw@sdu.edu.cn

【摘要】 目的:探讨舌咽神经、迷走神经和副神经的走行和毗邻关系,为影像学诊断及临床开展该区手术提供形态学依据。**方法:**利用36例成尸头部连续横断层标本和15例成尸头部连续冠状断层标本,并与10例志愿者的3D-CISS序列MR图像进行对照,观察舌咽神经、迷走神经和副神经在颅内的走行规律及其与周围结构的位置关系。**结果:**舌咽、迷走和副神经由上而下从延髓的橄榄后沟发出,跨过延池,穿颈静脉孔出颅。根据走行,可分其为延髓内段、脑池段和颈静脉孔段。在脑池段,舌咽神经走行在上方,迷走神经和副神经在下方且结合紧密;在颈静脉孔段,这3对脑神经及其与颈内静脉和颈内动脉的关系是:颈内动脉位于最前方,颈内静脉位于最外侧,舌咽神经走行在前内上方,有单独的硬脊膜包绕,迷走神经和副神经位于其后外下方,形成迷走、副神经复合体。**结论:**在标本的连续断面和对应的MR图像上能够清楚地显示舌咽、迷走和副神经的走行和毗邻关系。

【关键词】 舌咽神经;迷走神经;副神经;断层解剖学;MRI

doi: 10.3969/j.issn.1671-7163.2013.02.004

【中图分类号】 R322.85 R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1671-7163(2013)02-0101-04

Sectional Anatomy and MRI of Glossopharyngeal, Vagus and Accessory Nerves

TANG Yu-chun, SUN Bo, LIN Xiang-tao, LIANG Chang-hu, GE Hai-tao, FENG Lei, YIN Qun-sheng, WANG Zheng, YANG Lin-lin, LIU Shu-wei. Research Center for Sectional and Imaging Anatomy, Shandong University School of Medicine, Jinan, Shandong 250012, China

【Abstract】 Objective: To explore the course and adjacent structures of glossopharyngeal, vagus and accessory nerves in order to provide intimate morphological data for clinical image diagnosis and surgical operations of the diseases in this region. **Methods:** Serial transverse sections of 36 Chinese adult head specimen and serial coronal sections of 15 head specimen were obtained to investigate the course and adjacent structures relationship of the glossopharyngeal, vagus and accessory nerves in the cranial cavity with the corresponding 3D-CISS MR images. **Results:** The glossopharyngeal, vagus and accessory nerves originated from the retroolivary sulcus of medulla oblongata, crossed the medulla oblongata cistern and passed through the jugular foramen to the out of cranium. According to their course, the three cranial nerves could be divided into inter-medullary oblongata segment, cistern segment and jugular foramen segment. In the cistern segment, the glossopharyngeal nerve ran upside, the vagus nerve and accessory nerve ran downside and combined together tightly. In the jugular foramen segment, the relationship between the three cranial nerves and vessels were as follows: the internal carotid artery lied in the most anterior part, the internal carotid vein lay extreme-lateral, the glossopharyngeal nerve ran cross the anteromedial superior part with a sole spinal dura mater covered, the vagus nerve and accessory nerve combined together to form a complex and ran posterolateral inferior to it. **Conclusions:** Combining serial sections with 3D-CISS MR images offers a better understanding of the course and adjacent structures of glossopharyngeal, vagus and accessory nerves, especially the identification of key structures.

【Key words】 Glossopharyngeal nerve; Vagus nerve; Accessory nerve; Sectional anatomy; MRI

舌咽神经、迷走神经和副神经均位于颅后窝延髓附近,是十二对脑神经中解剖和影像学较为复杂的一组,由于这几对脑神经位置密切且走行相似,临床相关疾病繁多,日益引起国内外学者的重视^[1~3]。随着显微外科技术的发展,治疗舌咽神经痛等后组脑神经疾病的相关手术已经在临床中广泛开展,因此,这3对脑神经的显示对于影像学诊断和临床手术尤为重要^[4]。本研究采用头部连续断层标本,结合活体成人头部连续磁共振扫描图像,着重观察舌咽、迷走和副神经在颅内的走行规律及其毗邻结构的位置关系,为该区域病变的影像学诊断和临床手术提供依据。

1 材料与方法

1.1 头部整体标本制作

选取2例成人尸体头部标本,经常规防腐以后进行解剖,去掉颅内结构,仅保留脑干及与其相连的脑神经,以清楚地显示舌咽、迷走和副神经的颅内走行。

1.2 头部连续断层标本

选取成人尸体标本51例(不分男女,由山东大学医学院断层影像解剖学研究中心提供),经常规防腐后置入自制冷冻槽内,以水包埋,放于-40℃冰柜内冷冻一周,横断层标本采用毗耳线为基线,冠状断层标本采用经毗耳线的垂线为基线,以电动断层带锯按等距法制成头部连续横断层标本36例和冠状断层标本15例,层厚8 mm,锯耗0.7 mm。流水冲洗锯屑后用高分辨率相机摄片,并连续追踪观察舌咽、迷走和副神经的走行规律、识别标志和毗邻结构等。

1.3 3.0 T 磁共振图像获取

选择无神经系统疾病且听觉正常的成年志愿者10人,应用GE 3.0 T磁共振扫描仪(General Electric, Milwaukee, USA),先采用SE序列行常规横断层、矢状和冠状断层T1WI(TR 560 ms, TE 14 ms)和T2WI(TR 5000 ms, TE 96 ms)扫描,层厚3 mm,层间隔1 mm,再采用高空间分辨率3D-CISS序列(TR 5.2 ms, TE 2 ms)进行头部横断层扫描,扫描基线与断层标本制作相一致,翻转角度70°,层厚0.8 mm,矩阵512×512,扫描视野16 cm,无扫描间隔。经MPR重建,成矢状和冠状断层图像。

1.4 磁共振图像观察与分析

在断层标本对照下,于上述MR图像上观察与分析舌咽神经、迷走神经和副神经的位置、形态、信号、毗邻关系与识别标志。

2 结果

在连续断层标本上,舌咽、迷走和副神经的起始

位置、走行以及重要的毗邻结构如延池、颈静脉孔、颈内静脉、颈内动脉、小脑扁桃体等都能够清晰辨认,根据其走行路径,可以将这3对脑神经的颅内段分为延髓内段、脑池段和颈静脉孔段。现选择整体标本的颅后窝左侧份后面观以及3个典型断面,结合对应的MR图像,探讨舌咽、迷走和副神经在颅内的走行规律、识别标志及其在该区域的结构毗邻关系。

2.1 颅后窝左侧份解剖(后面观)

舌咽神经、迷走神经和副神经的脑根从上往下以一系列根丝附着于延髓的橄榄后沟,向外侧行走,跨过延池后到达颈静脉孔,形成单独的神经。副神经的脊髓根自脊髓颈段前角后外侧部发出后向上行走经枕骨大孔进入颅后窝,在小脑下后动脉的前外侧上行到达颈静脉孔,与脑根合并。在颈静脉孔中舌咽神经有单独的硬脊膜包绕且位置靠前;迷走神经和副神经形成复合体,位置靠后(图1)。

2.2 经延髓的横断面

此断面经过延髓的上方,颅后窝的形态呈“葫芦”形,有近似圆形的延髓和后方广阔的小脑断面,延髓周围前部为延池,池内可见基底动脉,延髓两侧由下往上可见副神经、迷走神经和舌咽神经从橄榄后沟发出,向两侧进入延池,称为这3对脑神经的脑池段,穿过延池后到达颈静脉孔。小脑前方和延髓之间为第四脑室,延池前方为枕骨基底部,其形成蝶窦后壁,蝶窦两侧与颞骨岩部相连,岩部内可见由后外至前内的颈动脉管和颈内动脉。MR图像上延池显示高信号,可以清楚地看到舌咽神经的脑池段,颈内动脉为高信号而基底动脉呈低信号(图2)。

2.3 经颈静脉孔区的横断面

此断面经过枕骨大孔,孔内可见圆形的延髓断面和小脑扁桃体,延髓两侧可见由下往上行走的椎动脉,小脑下后动脉往后行经延髓和小脑扁桃体之间,行程弯曲。副神经脊髓段自脊髓颈段发出后向上穿过枕骨大孔,在小脑下后动脉的前外侧到达颈静脉孔并与脑根合并。枕骨大孔的前外侧可见两侧的咽旁间隙,其内有颈内动脉和颈静脉孔区,在颈静脉孔区可以看到颈静脉孔以及穿过该孔的颈内静脉和IX—XI对脑神经。脑神经行于颈静脉球上方的内侧,舌咽神经最靠前内侧,由单独的硬脊膜包绕,迷走和副神经位于舌咽神经的后外侧,形成迷走、副神经复合体。MR图像可以显示颈内动脉、颈内静脉和延池内的基底动脉。该断面对辨认舌咽、迷走和副神经在颈静脉孔区的走行规律及其与毗邻结构的位置关系具有非常重要的意义,也是影像学诊断和临床手术治疗需要关注的部位(图3)。

2.4 经脑干小脑幕上下的冠状断面

此断面经过中脑的黑质与红核,中脑大脑脚两侧为游离的小脑幕上内缘形成的小脑幕切迹,其上方为海马旁回,是小脑幕切迹疝的发生部位。小脑幕下方为颅后窝,内容有脑桥、延髓和小脑,此断面恰好切及小脑前端,可见中央小叶翼和绒球的断面,绒球的下方可见舌咽、迷走和副神经从延髓的橄榄后沟走出,穿过两侧的延池,进入颈静脉孔。颈静脉孔内的结构排列如下:颈内静脉位于最外侧,舌咽神经在内上方,迷走神经和副神经在舌咽神经的外下方。延髓下端两侧为枕髁,枕髁内可见双侧的舌

下神经管和舌下神经(图4)。

3 讨论

3.1 连续断层标本显示舌咽、迷走和副神经的优势

舌咽、迷走和副神经的根丝纤维分别源于延髓内的神经核,从上往下以一系列根丝穿出延髓的橄榄后沟,近水平位向两侧行走,穿过延池后到达颈静脉孔形成单独的神经,穿颈静脉孔出颅。这3对脑神经都位于颅后窝,统称为颅后窝神经,由于其位置密切且走行相似,结构复杂,临床上很难辨认。颅后窝的占位性病变,包括肿瘤、脓肿、血肿和动脉瘤等都可以侵犯这些脑神经,一些脑血管的畸变也可压

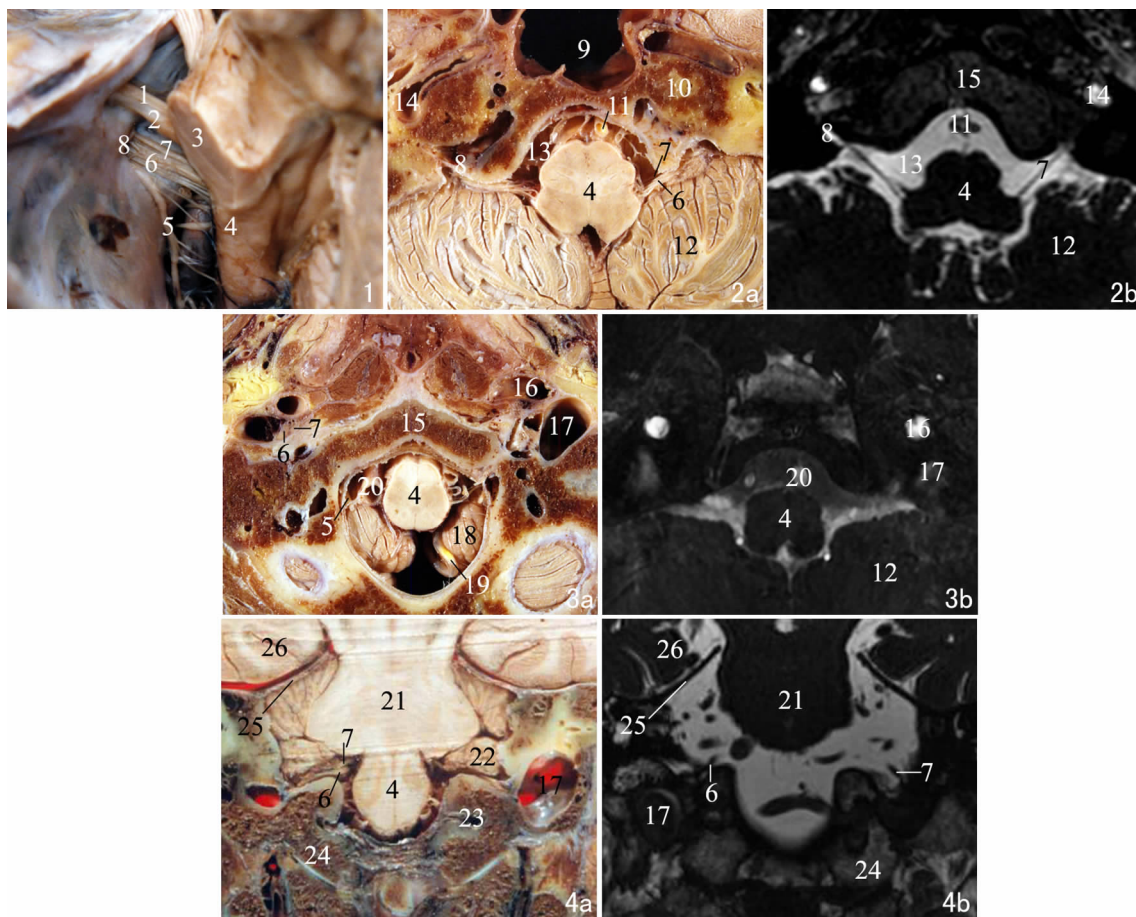


图1 颅后窝左侧份解剖(后面观) 图2 经延髓的横断层标本(2a)和3D-CISS序列MR图像(2b) 图3 经颈静脉孔区的横断层标本(3a)和3D-CISS序列MR图像(3b) 图4 经脑干的冠状断层标本(4a)和3D-CISS序列MR图像(4b) 1面神经 2前庭蜗神经 3小脑中脚 4延髓 5副神经脊髓根 6迷走神经、副神经复合体 7舌咽神经 8颈静脉孔 9蝶窦 10颞骨岩部 11基底动脉 12小脑 13延池 14颈动脉管和颈内动脉 15枕骨基底部 16颈内动脉 17颈内静脉 18小脑扁桃体 19小脑后下动脉 20椎动脉 21脑桥 22小脑绒球 23舌下神经管和舌下神经 24枕髁 25小脑幕 26颞叶

Fig.1 Left part of the posterior cranial fossa (posterior view) Fig.2 The transverse section (2a) and 3D-CISS MR image (2b) through medulla oblongata Fig.3 The transverse section (3a) and 3D-CISS MR image (3b) through jugular foramen area Fig.4 The coronal section (4a) and 3D-CISS MR image (4b) through brain stem 1 Facial nerve 2 Vestibulocochlear nerve 3 Middle cerebellar peduncle 4 Medulla oblongata 5 Spinal root of accessory nerve 6 Complex of vagus nerve and accessory nerve 7 Glossopharyngeal nerve 8 Jugular foramen 9 Sphenoidal sinus 10 Petrous part of temporal bone 11 Basilar artery 12 Cerebellum 13 Medulla oblongata cistern 14 Carotid canal and internal carotid artery 15 Basilar part of occipital bone 16 Internal carotid artery 17 Internal jugular vein 18 Tonsil of cerebellum 19 Posterior inferior cerebellar artery 20 Vertebral artery 21 Pons 22 Flocculus of cerebellum 23 Hypoglossal canal and nerve 24 Occipital condyle 25 Tentorium of cerebellum 26 Temporal lobe

迫这些脑神经而产生相应症状,故这3对脑神经的局部位置、行程和毗邻关系有重要的临床意义^[5]。本研究利用连续断层标本对这3对脑神经进行追踪,很好地显示了它们的起始位置、行程和结构毗邻关系。根据其走行,这3对脑神经的颅内行程可以分为3段:①从神经核发出到延髓橄榄后沟的延髓内段;②脑池段;③颈静脉孔段。这3对脑神经的位置排列为舌咽神经在最上方,迷走神经次之,副神经在最下方,且以近水平方位向两侧走行,所以在连续横断层标本上可以看到这3对脑神经行程的全长,尤其是脑池段的显示非常清楚。在颈静脉孔段,观察连续横断面,结合冠状断面,可以清楚地辨认这3对脑神经及其与颈内静脉和颈内动脉的关系:颈内动脉位于最前方,颈内静脉位于最外侧,舌咽神经走行在前内上方(有单独的硬脊膜包绕);迷走神经和副神经位于其后外下方,有的单独穿过颈静脉孔,有的形成迷走、副神经复合体。

3.2 3D-CISS序列对舌咽、迷走和副神经显示的优势

舌咽、迷走和副神经结合紧密且走行相似,在常规影像学检查方法中是很难辨认的,但MR三维积极干预稳态(3D-CISS)序列解决了这个问题,这种非创伤性的MRI技术可以对颅脑进行各向同性扫描,且能够将扫描层厚降至亚毫米,各向同性扫描基础上的多平面重组(multiplanar reconstruction, MPR)技术能够清晰地显示颅后窝的脑神经走行及其与血管的毗邻关系,尤其是对脑池段神经的显示,从而为临床提供了重要的影像解剖资料^[6,7]。本研究中我们利用3D-CISS序列MR图像,结合MPR技术,使这3对脑神经在不同重组平面最大程度地显示,并且和标本图像具有很好的对应关系。3D-CISS序列的缺点在于软组织间缺乏对比性,即使是软组织和骨之间的对比也很差,故其对于颈静脉孔区的脑神经不能很好地显示。

3.3 颈静脉孔区神经、血管的位置关系

颈静脉孔区位置深在,血管和神经众多,且结构变异较大,尤其是舌咽、迷走和副神经与颈内静脉和颅后窝的动脉位置关系非常复杂^[8]。熟悉和掌握该区域内的显微解剖特征、毗邻结构的相对位置关

系对临床上进行影像学诊断和手术入路选择具有重要的价值。国内外很多学者对该区域进行了研究,有学者认为舌咽神经和迷走、副神经之间比较疏松,舌咽神经单独穿过孔内的硬脑膜,与迷走和副神经分开^[9];也有学者认为IX~XI对脑神经结合紧密,形成神经复合体,共同穿出颈静脉孔^[10]。我们利用连续断层标本进行追踪观察,结合对应的高分辨率MR图像,发现舌咽神经和迷走神经之间比较疏松,有单独的硬脊膜包绕;迷走神经和副神经结合紧密,形成神经复合体,由共同的硬脊膜包绕,不易区分;且这3对脑神经都走行在颈内动脉的后方,颈内静脉的内侧,舌咽神经走行在前内上方,迷走神经和副神经位于其后外下方。

参 考 文 献

- Ong CK, Chong VF. The glossopharyngeal, vagus and spinal accessory nerves. *Eur J Radiol*, 2010, 74(2): 359-367
- Ozveren MF, Ture U. The microsurgical anatomy of the glossopharyngeal nerve with respect to the jugular foramen lesions. *Neurosurg Focus*, 2004, 17(2): E3
- 梁长虎, 李坤成, 柳澄, 等. 正常脑池段后组脑神经及相关动脉MRI与断层标本解剖的对比研究. *中华放射学杂志*, 2007, 41(7): 673-676
- Laine FJ, Underhill T. Imaging of the lower cranial nerves. *Magn Reson Imaging Clin N Am*, 2002, 10(3): 433-449
- Mikami T, Minamida Y, Yamaki T, et al. Cranial nerve assessment in posterior fossa tumors with fast imaging employing steady-state acquisition (FIESTA). *Neurosurg Rev*, 2005, 28(4): 261-266
- Linn J, Moriggl B, Schwarz F, et al. Cisternal segments of the glossopharyngeal, vagus, and accessory nerves: detailed magnetic resonance imaging demonstrated anatomy and neurovascular relationships. *J Neurosurg*, 2009, 110(5): 1026-1041
- Yousry I, Camelio S, Schmid U, et al. Visualization of cranial nerves I - XII: value of 3D-CISS and T2-weighted FSE sequences. *Eur Radiol*, 2000, 10(7): 1061-1067
- Linn J, Peters F, Moriggl B, et al. The jugular foramen: imaging strategy and detailed anatomy at 3T. *Am J Neuroradiol*, 2009, 30(1): 34-41
- 张卫萍, 谭文, 李凤飞, 等. 颈静脉孔区的解剖学结构与影像显示. *中国临床解剖学杂志*, 2009, 27(4): 384-386
- 陈现红, 张伟国, 张绍祥, 等. 低位脑神经MRI与薄层断面及三维重建对照研究. *中华神经外科杂志*, 2006, 22(1): 44-46

(收稿日期:2013-03-19)

(编辑:苗华、张萍)