

# 结合 MRI 深入开展脑神经断层解剖学研究

## Deep Development Research on Sectional Anatomy of Cranial Nerves Combined with Magnetic Resonance Images

刘树伟

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

作者简介:刘树伟(1962-),男,医学博士,教授,博士生导师,研究方向:断层影像解剖学

通信作者:刘树伟,E-mail: lshw@sdu.edu.cn

【关键词】 脑神经;断层解剖学;磁共振成像

doi: 10.3969/j.issn.1671-7163.2013.01.001

【中图分类号】 R323 R445.2 【文献标识码】 C 【文章编号】 1671-7163(2013)01-0003-03

十二对脑神经系于脑干,穿经颅底,处于人体最复杂和隐蔽的部位,一直是医学影像学 and 外科手术中的难点。在临床上,脑血管病变、颅内及颅底肿瘤和骨折等常累及脑神经,脑神经本身也时常发生神经纤维瘤或神经麻痹等病变<sup>[1]</sup>。无论是脑神经病变的影像诊断还是外科治疗,均需要熟悉脑神经的详细解剖学知识。因此,长期以来,人们对脑神经解剖学研究的兴趣经久不衰。本研究中心以人体头部连续断层标本和 MRI 来探索十二对脑神经在连续断面上的形态、位置、走行、毗邻关系和识别标志,以期为脑神经相关病变的断层影像诊断和外科手术提供系统的断层解剖学资料。

### 1 嗅神经

嗅神经由 20 多条嗅丝组成,穿经筛孔连于嗅球。在断层标本和 MRI 上,难以显示嗅神经,但可以较好地辨认嗅球与嗅束。显示嗅球与嗅束多用冠状断面,筛骨鸡冠是识别嗅球的标志,而嗅束沟常用来帮助寻找嗅束,此时嗅束表现为嗅束沟下方的尖向上的三角形结构<sup>[2]</sup>。在旁正中矢状断面上,嗅球与嗅束位于直回下方、筛板上方,两者不易区分。在横断面上,嗅球与嗅束与周围脑组织往往不易区分,需要进一步研究辨别两者的方法。

### 2 视神经

视神经较粗大,且其周围有蛛网膜下隙和视神经鞘,故在断层标本和 MRI 上均易显示。以与毗耳线呈  $-10^\circ$  的角度进行扫描,在横断面上可显示视神经眶内段的全长<sup>[3]</sup>。调整一定角度,在斜矢状断面上亦可观察到视神经的全长。但横断面和矢状断面所显示的视神经断面数较少,且难以全面观察视神经的毗邻关系,故它们不是研究视神经和视交叉的优势断面。因视神经由前向后走行,冠状断面实际

上是其横断面,且断面数量较多,故冠状断面是显示视神经及其周围毗邻关系的理想断面。冠状断面的另一优势为可以清晰显示眶尖区和视神经管区的解剖,对显示视交叉与下丘脑和垂体区的关系亦非常优越。当前应解决的主要解剖学问题是,在薄层断层标本对照下,在 MRI 上弄清眶尖区血管、神经和眼外肌之间的复杂断面配布和空间毗邻关系。

### 3 动眼神经

动眼神经起自中脑脚间窝,在后床突前外侧,即在后床突与小脑幕游离缘的最前端,穿硬脑膜入海绵窦,穿经海绵窦外侧壁上部前行,经眶上裂入眶。在横断面上,两侧的动眼神经呈“V”形向前走行,两者之间的角度大约为  $49^\circ$ <sup>[4]</sup>。在矢状断面上,动眼神经位于大脑后动脉与小脑上动脉之间,这一“三明治”式的血管神经位置关系是在断面上识别动眼神经的最佳标志。在 MR 冠状断层图像上识别动眼神经常较困难,可首先利用于基底动脉层面上动眼神经与大脑后动脉及小脑上动脉的位置关系来确认动眼神经,然后再向前、向后对神经进行连续追踪观察。

### 4 滑车神经

滑车神经是唯一一对起自脑干背面的脑神经,由于它十分纤细、走形弯曲,故在断面上常难确认,是脑神经断层解剖学研究中的难点。在横断面上,可以第四脑室尖和上髓帆作标志来寻找滑车神经起始段,但其环池段和海绵窦段的显示常较困难<sup>[5]</sup>。在经大脑脚的冠状断面上,可利用小脑幕切迹与大脑脚底作标志来确认位居小脑幕切迹稍下方呈点状的滑车神经断面。在经海绵窦的冠状断面上,于海绵窦外侧壁可在动眼神经下方和颈内动脉外上方之间来寻找滑车神经。矢状断面不是显示滑车神经的

优势断面,因此,可以横断面与冠状断面的配合来追踪观察滑车神经的全程。

### 5 三叉神经

三叉神经是最粗大的脑神经,在横断面、矢状断面和冠状断面上均易显示,但各有优势和不足。在横断面上,可轻松显示由起点至三叉神经节之间的三叉神经脑池段的全长,亦能清晰辨别三叉神经节和 Meckel 腔、眼神经和下颌神经,但难以显示上颌神经<sup>[6]</sup>。冠状断面优于显示三叉神经节,但对三叉神经脑池段和三叉神经分支的显示欠佳。矢状断面不仅可与横断面一样显示三叉神经脑池段的全长及其与三叉神经节相连的情形,而且还能显示眼神经、上颌神经和下颌神经,但它对三叉神经节的显示不如冠状断面。目前 MRI 技术在显示三叉神经各主要分支在颅外的行程和分布方面尚存在困难,需要断层标本予以配合。

### 6 展神经

展神经细小,起于延髓脑桥沟的内侧份,可分为脑池段、Dorello 管段、海绵窦段、眶上裂段和眶内段。矢状断面优势在于显示展神经的脑池段,冠状断面的优势在于显示其海绵窦段,唯有横断面可展示其脑池段、Dorello 管段和海绵窦段<sup>[7]</sup>。在 MRI 上,往往仅能显示脑池段,在 3D - CISS 序列还可见到充满脑脊液的 Dorello 管及展神经。关于展神经在海绵窦中的位置和走行尚存在争议,应用组织学技术或薄层断层标本进行系统研究。在 MRI 上很难识别展神经的眶上裂段和眶内段,应在断层标本对照下提出其识别标志。

### 7 面神经和前庭蜗神经

面神经和前庭蜗神经均起自延髓脑桥沟外侧份,其脑池段和内耳道段走行一致。横断面和冠状断面均可显示面神经和前庭蜗神经的脑池段和内耳道段的全长,在横断面上面神经居前方,在冠状断面上面神经位于上方,故它们是显示面神经和前庭蜗神经的优势断面<sup>[8]</sup>。矢状断面优于显示内耳道内的面神经与前庭蜗神经,此时两对脑神经排成前、后两排,前排上方为面神经,下方为蜗神经,后排上方为前庭上神经,下方为前庭下神经。

### 8 舌咽神经、迷走神经和副神经

舌咽神经、迷走神经和副神经均起自延髓的橄榄后沟,一起经颈静脉孔出颅。在经内耳道稍下方的横断面上可显示这三对脑神经<sup>[9,10]</sup>,但不能彼此精确区分开来,这是有待探讨的重要课题。于经脑干和内耳道的冠状断面上,可显示位于绒球下方、延髓两侧的舌咽神经、迷走神经和副神经。在矢状断面和冠状断面上均可显示颈内静脉,但对追踪观察

舌咽神经、迷走神经和副神经较为困难。横断面是显示颈静脉孔区的优势断面,不仅可显示颈静脉球,还可察及位于其内前方的舌咽神经、迷走神经和副神经。

### 9 舌下神经

舌下神经起于延髓橄榄与锥体之间的前外侧沟。由于该神经细小,脑池段常难寻觅,而舌下神经管及其内的舌下神经则比较容易显示,但需要有丰富的解剖学知识方能辨别。在横断面上,识别舌下神经脑池段和舌下神经管段的标志是延髓和枕骨基底底部<sup>[11]</sup>。在矢状断面上,舌下神经管位于小脑前下方,岩下窦与寰枕关节之间。于经内耳道和颈静脉球的冠状断面上,舌下神经管位于寰枕关节外上方,颈内静脉内侧的枕骨侧部内。

总之,头部连续断层标本是展现脑神经复杂解剖的有效方法。在 MRI 上,以 SE 序列 T2 加权图像和 3D - CISS 序列图像为最佳,尤其是后者无间隔、三维、薄层扫描的特点,为在活体上充分显示脑神经的位置、行程和复杂毗邻关系等提供了良好手段。将来,可从以下三个方面更加深入地开展脑神经的断层影像解剖学研究:①联合应用组织学方法和 MRI,尤其是功能神经影像技术,探讨脑神经在中枢神经系统内的延伸<sup>[12]</sup>,即研究神经传导路,如嗅觉传导路、视觉传导路、头面部浅感觉传导路、味觉传导路、听觉传导路和平衡觉传导路等;②利用薄层断层解剖技术,如生物塑化切片技术、火棉胶包埋切片技术和数控冷冻切片技术等,制备头颈部连续薄层断层标本,结合 MR 扫描数据,研究脑神经的颅外延伸及其相应神经节,特别是在头颈部的走行途径与分布、MR 影像表现等,以解决 MRI 难以显示脑神经颅外段的难题;③将脑神经整体标本、断层标本和 MRI 结合起来,利用计算机虚拟现实技术,研究新的脑神经手术入路,建立计算机脑神经手术设计系统、模拟训练系统,为脑神经手术提供基于人体标本和 MRI 数据的手术解剖学资源库。

### 参 考 文 献

- 1 Wilson - Pauwels L, Akesson EJ, Stewart PA, et al. Cranial Nerves in Health and Disease. 2nd Edition. London: BC Decker Inc, 2002
- 2 Duprez TP, Rombaux P. Imaging the olfactory tract (Cranial Nerve #1). European Journal of Radiology, 2010, 74(2): 288 - 298
- 3 Unsold R, DeGroot J, Newton TH. Images of the optic nerve: Anatomical - CT correlation. AJR, 1980, 135(4): 767 - 773
- 4 Liang C, Du Y, Lin X, et al. Anatomical features of the cisternal segment of the oculomotor nerve: neurovascular relationships and abnormal compression on magnetic resonance imaging. J Neurosurg, 2009, 111(6): 1193 - 1200
- 5 Choi BS, Kim JH, Jung C, et al. High - resolution 3D MR imaging of the trochlear nerve. AJNR, 2010, 31(6): 1076 - 1079