

## 顶枕沟及其邻近脑回的形态学和功能定位研究进展

陈刘成<sup>1,2</sup> 综述,王震寰<sup>3</sup> 审校

[关键词] 脑;顶枕沟;综述

[中图分类号] R 322.81

[文献标志码] A

DOI:10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2016.04.042

现代脑科学及基于脑立体定向技术的神经外科的发展与进步,要求对大脑皮质有精确定位<sup>[1-4]</sup>。顶枕沟是大脑皮质较为恒定的脑沟之一,起自于半球内侧面后部的距状沟前份,并与其呈斜行相交,自下而上一直延伸到半球的背外侧面,是顶叶和枕叶的分界标志。枕叶属于 Brodmann 17、18、19 区,常常是多种疾病损伤的部位之一,神经外科医生往往需要直接接近病变部位予以手术治疗(如枕叶胶质瘤的切除),或者需要穿过枕叶皮层到达其深部的占位性病灶等<sup>[5-9]</sup>。顶枕沟区是脑功能区的重要部位,准确识别顶枕沟是精确定位邻近皮质区的基础,对该区域病变的诊断和治疗具有重要意义。近年来,国内外学者对顶枕沟及其邻近脑回的形态和功能的定位研究取得了一定进展,本文就此作一综述。

## 1 整体及断面研究

崔志谭等<sup>[10]</sup>利用 100 例整脑标本对顶枕沟的走行、起止点、分支及类型的规律进行研究,顶枕裂位于半球内侧面后部,由前下走向后上,末端越过背缘而至半球背外侧面,并进一步统计得出,左半球占 93%,右半球占 87%。当顶枕裂沟底的盖部露出表面时,其末端在内侧面均分为两叉,末端在背外侧面分二叉者,左半球有 26 例,右半球有 15 例,少数为三叉。闫家阁等<sup>[11]</sup>利用胎脑标本观察了不同胎龄月的顶枕裂的出现时间、形态、长度、深度等,结果发现:顶枕裂一般在胎龄第 4 个月开始出现,到胎龄第 5 个月几乎全都出现。顶枕裂的形态在胎龄 6 个月以前,可视为直线型,而其长度是不等速逐月增长。顶枕裂的深度是逐月递增的,左右侧无显著差异。文献<sup>[12]</sup>报道,(1)国人顶枕沟的出现率在 $(90.00 \pm 2.12)\%$ ,由前下向后上走行,直线走行占 49%,其余呈平缓走行的曲线或“S”型。(2)其末端多越过上缘转至半球背外侧面,不分叉的出现率为 $(65.50 \pm 3.36)\%$ ,在外侧面分二叉者为 $(20.50 \pm 2.85)\%$ ,分三叉者占 $(4.00 \pm 1.38)\%$ ,在内侧面分二叉者为 $(10.00 \pm 2.12)\%$ 。(3)其深度一般在 $(1.97 \pm 0.10)$  cm,与距状沟的夹角为 $(54.25 \pm 7.62)^\circ$ 。

黄海辉等<sup>[13]</sup>用 30 例成人头部标本,以 AC-PC 线为基线,获取层厚 4 mm 的连续横断层 MR 图像和脑断层标本,并在连续断层标本上对顶枕沟的断面表现进行了跟踪、观察、测量和统计。结果表明:(1)在 AC-PC 线断面上,顶枕沟的出现率左侧为 16.7%,右侧为 10%;在胼胝体压部首次切及的断面上,顶枕沟位于扣带回峡的后方,其出现率左侧为 93.3%,右侧为 90%。(2)在切及穹隆柱和透明隔断面上,顶枕沟后移,其出现率左侧为 100%,右侧为 93.33%,沟的平均深度左侧为 15.8 mm,右侧为 16.4 mm。(3)在顶枕沟即将消失的断面上,大脑半球髓质的半卵圆中心上部的出现率左右侧均为 86.7%,扣带回即将消失,中央旁小叶尚未出现。刘丰春<sup>[14]</sup>利用颅脑标本,通过 MR 图像与相应的断层标本对照研究,先确认髓突,然后根据髓突与脑回的定位关系,在 MR 图像上用表盘定位法定位楔回、楔前回等大脑皮质功能区。结果显示:(1)在半卵圆中心上部层面,楔叶髓突位于 5~6 点位,楔前回髓突位于 6~7 点位。(2)平帆间池层面,楔回髓突位于 6 点位,楔前回髓突位于 7~8 点位。李振平等<sup>[15]</sup>选用 30 例颅脑标本,以经 AC-PC 线的中点的垂线为基线,获得 4 mm 层厚的脑 MR 图像及连续脑切片作了对照研究,结果显示:在经距状沟前部的冠状断层上,左右大脑半球和小脑由大脑镰和小脑幕分隔为“三体结构”,枕叶内侧面可见横“Y”形的沟,上方为顶枕沟,下方为距状沟。李振平等<sup>[16-17]</sup>利用头部矢状断层标本与相应层面的 MR 图像相对照的方法,研究了大脑主要沟回在 MR 矢状图像上的定位,在其典型层面上可以精确识别顶枕沟及其邻近沟回等。

## 2 功能定位研究

功能磁共振成像(functional MRI, fMRI)技术在脑功能活动中得到了迅速的发展,其中研究最早并取得重要成果的是有关视觉系统的研究,脑功能成像不仅实现了对视觉运动加工区的精确定位,而且阐明了各脑区的功能作用,已广泛应用于神经科学的各个领域。近年来对枕叶皮层的功能研究<sup>[18-22]</sup>较多,研究方法多是将功能成像叠加在解剖 MR 图像上进行分析,用 fMRI 揭示绝大部分的视皮质功能区,进一步发现了人类至少存在 30 个视觉皮层区,并采用 Bold 方法,实现了对人脑视皮层 V1、V2、V3、V4 和 MT/V5 各区的精确定位,所得到的视皮层位置与传统观点基本一致,而且还发现在视觉脑皮层中,右侧大脑半球为优势半球。Cavanna 等<sup>[23-26]</sup>通过 fMRI 和 PET 成像研究发现,顶枕沟为枕叶标志性脑沟之一,分割了后方的楔叶和前方的楔前叶;楔前叶是

[收稿日期] 2012-12-26

[作者单位] 1. 蚌埠医学院第一附属医院 放射科,安徽 蚌埠 233004; 蚌埠医学院 2. 医学影像学系, 3. 临床应用解剖研究所, 安徽 蚌埠 233030

[作者简介] 陈刘成(1978-),男,硕士,主治医师,讲师。

静息状态下代谢率最高的脑激活区。静息态时要比其他脑皮层多消耗 35% 的葡萄糖,并且认为楔前叶具有视觉空间意象、情景记忆提取、自我处理以及具备意识功能。

综上所述,国内外学者对于顶枕沟及其邻近脑回的形态学及功能定位研究已经取得一定的进展,但仍存在有待解决的问题:(1)许多学者对顶枕沟及其邻近脑回定位的研究,主要是结合尸脑断层标本,或用尸脑断层标本与 MR 图像相对照的方法识别顶枕沟,但由于标本的长时间浸泡、包埋等处理,致其组织结构与活体组织结构之间存在着一定程度的差异,且有些研究标本和 MR 图像并非取自同一个体,因此用此研究结果应用到临床会产生一定程度的误差。(2)断面上顶枕沟及其邻近脑回的定位研究多为形态描述性研究及其出现率的统计,尚缺乏精确定量的三维立体定位研究,国内尚未见以 AC-PC 线为扫描基线,对大脑皮质沟、回的数学化定位进行系统研究,而对顶枕区进行三维空间定位及可视化的研究鲜见文献报道。(3)断层研究大多采用层厚超过 1.0 cm 的厚层标本,层间缺乏连续性,因而定位与重建时丢失的信息太多,难以满足脑立体定向手术、微创外科的精确定位的要求。

因此,当前研究的重点是,要在基于活体大脑的薄层、连续断面的影像资料上,准确地识别顶枕沟,以期为脑形态与功能关联性的活体研究提供解剖学依据;对顶枕沟及其邻近脑回在三维坐标系中的系统性精确定量、定位的研究,以应用于应用基于立体定向技术的神经外科、放射治疗外科、微创外科等的发展要求;同时顶枕沟三维可视化作为神经外科手术计划的制定以及在计算机上实现大脑精确模拟提供形态学依据,对大脑医学图像的处理和分析具有一定的参考意义。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] YU C, APUZZO ML, ZEE CS, *et al.* A phantom study of the geometric accuracy of computed tomographic and magnetic resonance imaging stereotactic localization with the Leksell stereotactic system[J]. *Neurosurgery*, 2001, 48(5):1092.
- [2] ROHDE V, ROFHDE I, REINGS MH, *et al.* Frameless stereotactically guided catheter placement and fibrinolytic therapy for spontaneous intracerebral hematomas: technical aspects and initial clinical results[J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2000, 43(13):9.
- [3] CAVANNA AE. The precuneus and consciousness[J]. *CNS Spectr*, 2007, 12(7):545.
- [4] LAN Q, CHEN J, QIAN ZY, *et al.* Microsurgical treatment of complex intracranial aneurysms via keyhole approaches[J]. *Nat Med J*, 2007, 87(13):872.
- [5] KAWASHIMA M, LI X, RHOTON AL, *et al.* Surgical approaches to the atrium of the lateral ventricle: microsurgical anatomy[J]. *Surg Neurol*, 2006, 65(7):436.
- [6] YASAGIL MG, KRISHT AF, TUNE U, *et al.* Microsurgery of insular glioma[J]. *Contemp Neurosurg*, 2002, 24(6):1.
- [7] SANTORO A, SALVATI M, FRATI A, *et al.* Surgical approaches

to tumours of the lateral ventricles in the dominant hemisphere[J]. *J Neurosurg Sci*, 2002, 46(2):60.

- [8] BRUCE JN, OGDEN AT. Surgical strategies for treating patients with pineal region tumors[J]. *J Neurooncol*, 2004, 69(1/3):221.
- [9] BERTALANFFY A, ROESSLER K, KOPEREK O, *et al.* Intraventricular meningiomas: a report of 16 cases[J]. *Neurosurg Rev*, 2006, 29(1):30.
- [10] 崔志谭,陈仲欣,黄璇英. 国人大脑半球脑沟的形态[J]. *解剖学报*, 1980, 11(2):182.
- [11] 闫家阁,高莲香. 胎脑顶叶枕叶脑沟及外侧沟发育规律的研究[J]. *临沂医学学报*, 2000, 22(3):163.
- [12] 黄瀛. 中国人解剖学数值[M]. 北京:人民卫生出版社, 2002:368.
- [13] 黄海辉,刘树伟,丁娟,等. 成人顶枕沟在横断面上的定位[J]. *解剖学杂志*, 2002, 25(6):568.
- [14] 刘丰春. 大脑髓突及脑回横断面盘定位的影像解剖学研究[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2007, 25(1):49.
- [15] 李振平,丁娟,刘树伟,等. 脑内纤维束在 MRI 冠状图像上的定位[J]. *山东医科大学学报*, 2001, 39(3):203.
- [16] 李振平,丁娟,刘树伟,等. 成人顶枕沟、回在 MRI 矢状图像上的定位研究[J]. *山东医科大学学报*, 1999, 37(4):275.
- [17] 常丽蓉,李云生. 脑矢状断层解剖学研究[J]. *中国局解手术学杂志*, 2002, 11(1):81.
- [18] KRAUSE BJ, SCHMIDT D, MOTTAAGHY FM, *et al.* Imaging and neural modelling in episodic and working memory processes[J]. *Neural Netw*, 2000, 13(9):847.
- [19] TOOTELL RB, TSAO D, VANDUFFEL W. Neuroimaging weighs in: humans meet macaques in "primate" visual cortex[J]. *J Neurosci*, 2003, 23(10):3981.
- [20] HOLLY M, ANDREW J. Topographical representation of binocular depth in the human visual cortex using fMRI[J]. *J Vis*, 2007, 7(4):14.
- [21] MECKLINGER A, WEBER K, GUNTER TC, *et al.* Dissociable brain mechanisms for inhibitory control: effects of interference content and working memory capacity[J]. *Brain Res Cogn Brain Res*, 2003, 18(1):26.
- [22] BRIDGE H, PARKER AJ. Topographical representation of binocular depth in the human visual cortex using fMRI[J]. *J Vis*, 2007, 7(4):11.
- [23] CAVANNA AE, TRIMBLE MR. The precuneus: a review of its functional anatomy and behavioural correlates[J]. *Brain*, 2006, 129(3):564.
- [24] KRAUSE BJ, SCHMIDT D, MOTTAAGHY FM, *et al.* Imaging and neural modelling in episodic and working memory processes[J]. *Neural Netw*, 2000, 13(9):847.
- [25] JOHNSON MK, RAYE CL, MITCHELL KJ, *et al.* Dissociating medial frontal and posterior cingulate activity during self-reflection[J]. *Soc Cogn Affect Neurosci*, 2006, 1(1):56.
- [26] HASSABIS D, KUMARAN D, MAGUIRE EA. Using imagination to understand the neural basis of episodic memory[J]. *J Neurosci*, 2007, 27(52):14365.