DOI:10.16016/j.1000-5404.2003.07.007
第25卷第7期 第三军医大学学报 Vol. 25, No. 7
2003年4月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Apr. 2003

文章编号:1000-5404(2003)07-0575-04

论著

基底神经节的可视化研究

崔高宇[1],张绍祥[1],刘正津[1],谭立文[1],邱明国[1],王欲甦[2],邓俊辉[2],唐泽圣[2] [[1]第三军医大学基础医学部解剖学教研室(计算医学实验室),重庆 400038;[2]清华大学计算机科学与技术系,北京 100084]

提 要:目的 建立基底神经节区域的可视化模型。方法 采用大体标本冰冻薄层断面切片技术,将人脑从冠状位、矢状位和轴位三个方位进行0.43 mm的薄层连续切片,以连合间径线的中点为原点建立空间坐标,对基底神经节核团断面的中心点坐标进行定位测量;在SGI工作站上,对首例中国数字化可视人体数据集中基底神经节及其周围的重要结构进行计算机三维重建。结果 尾状核头靶心坐标(X,Y,Z)分别为10.51±1.67,23.80±1.69,7.69±1.46;苍白球内侧部靶心坐标为18.30±1.88,5.45±1.35,0.88±1.94;苍白球外侧部靶心坐标为20.95±1.79,7.62±1.78,4.50±1.40。对基底神经节的尾状核、壳核、苍白球以及周围的丘脑、丘脑底核、视神经等结构进行了可视化三维重建。重建的三维图像比较清楚地显示了基底神经节诸核团及其周围结构的空间形态和毗邻关系,并能方便地与断面形态相互参照。结论 基底神经节的可视化研究对于该区域疾病的影像学诊断和神经外科手术尤其是立体定向手术治疗具有重要的意义。

关键词:基底神经节;三维重建;立体定向手术;可视化人体
中图法分类号:R319;R322.85 文献标识码:A

Study of the basal ganglia visualization

CUI Gao-yu, ZHANG Shao-xiang, LIU Zheng-jin, TAN Li-wen, QIU Ming-guo, WANG Yu-su, Deng Jun-hui, TANG Ze-sheng (Department of Anatomy, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To establish the visible model of the basal ganglia area. Methods Brain serial thin cross-sections of 0.43 mm were made from coronal, sagital and horizontal directions by cryomicrotome. The midpoint coordinates of the basal ganglia nucleus on the cross-section were measured in the coordinate system that was established on the midpoint of intercomissural distance. An SGI workstation was employed to reconstruct three-dimensional structures of the basal ganglia nucleus and some important surrounding structures based on the dataset from the first Chinese visible human. Results The target coordinates of the caudate nucleus (X, Y, Z) were 10.51±1.67, 23.80±1.69 and 7.69±1.46; the internal globus pallidus 18.30±1.88, 5.45±1.35 and 0.88±1.94; the external globus pallidus 20.95±1.79, 7.62±1.78 and 4.50±1.40, respectively. The shapes, locations and adjacent relations of the basal ganglia were displayed clearly from computerized three-dimensional reconstruction, which could be the cross-reference of the cross-sections expediently. Conclusion The visualization of the basal ganglia can provide some guidance for the imaging diagnosis and the functional neurosurgery around this area.

Key words: basal ganglia; three-dimensional reconstruction; stereotactic surgery; visible human

基底神经节由一些重要的神经核团组成,其周围有重要结构,掌握基底神经节区的空间结构和毗邻关系,对于该区域疾病的影像学诊断和神经外科手术尤其是立体定向手术的治疗具有重要的意义。本研究采用大体标本冰冻薄层断面切片技术,将人脑从冠状位、矢状位和轴位3个方位进行0.43 mm的薄层连续切片,以连合间径线(Intercomissural distance, ICD)的中点为原点建立空间坐标,对基底节神经核团进行定位测量,并在SGI工作站,对首例中国数字化可视人体数据集中基底节内部的神经核团和周围结构进行了计算机三维重建的可视化研究。

1 材料和方法

1.1 标本取材

取经福尔马林固定的成人头颅标本45例,平均分为冠状位、矢状位和轴位组,沿眉弓、外耳孔上方、枕外隆突环形切开

基金项目:国家杰出青年基金资助项目(39925022);全军"十五"医学科研基金重点课题(02Z007)
作者简介:崔高宇(1966-),男,山西省长治县人,博士研究生,副主任医师,副教授,主要从事立体定向和功能神经外科及其相关的解剖学方面的研究。电话:(023)68752225
通信作者:张绍祥,电话:(023)68752201
收稿日期:2003-01-06;修回日期:2003-03-04

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

皮肤皮下组织，锯开颅骨，切开硬脑膜，在小脑幕裂孔处离断脑干，完整取脑；仔细剥除脑标本表面的脑膜和血管，在两侧大脑半球之间严格依正中矢状线切开，测量前连合（Anterior commissure，AC）和后连合（Posterior commissure，PC）之间的距离。

1.2 标本切片

冰冻容器内埋设3根互相平行的定标线，其垂直截面的连线呈直角三角形，半侧脑标本和冷冻容器分别在－25 ℃冰箱内预冻2 h；取碎冰块铺设于冰冻容器底部，将预冻的脑标本取出放入冰冻容器内，并保持所要切割方向中ICD中点所在平面与定标线的垂直截面平行，加入少量预冻的冰水，置于－25 ℃冰箱内冷冻；待标本位置固定无误后，分次加入冰水，至冰冻容器满为止，于－25 ℃冰箱内冷冻保存48～72 h。在预定时间，切片机的载物台和刀具预冻10～15 min，冰冻组织块用夹具固定于载物台上，平整冰冻组织块表面的冰层，调整好起始点，进行连续切割，设定每层之间的厚度为0.43 mm。

1.3 图像采集

将Nikon 880数码相机固定在摄影支架上，自然光下进行拍照，每切割一层采集一幅图像，图像输入计算机中储存，每张图像的大小约为800～1 000 kB。

1.4 图像对位和定位测量

应用Adobe Photoshop 7.0软件打开ICD中点所在平面的图像，并以该图像作为背景层，将基底节的核团所在图像以图层方式添加在背景层上，在图层的混合属性中应用透明工具将图层透明度调整到50%～60%，操作层和背景层上的定位标记点均可显现，应用移动工具即可将上下两层的定位标记点精确对位。连续切面中每隔一层抽取一层进行测量，每一幅图像均对位完毕后，新建一个图层，画出以ICD中点为原点的坐标线，应用软件的测量工具在每一幅图像上分别测量尾状核头部、苍白球内侧和外侧部中点的坐标值。所得数据均用SPSS11.0统计软件处理，计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示。

1.5 三维重建

首例中国数字化可视人体为中年男性人体标本，在－25 ℃低温实验室中用TK-6350型数控铣床（铣切精度为0.001 mm，数控系统为日本生产，铣刀为法国生产）逐层铣切，Canon高清晰度数码相机摄影，完成人体模型数据获取，得到人体结构数据集。从中抽取含有基底节神经核团的连续断面，层厚为0.5 mm，应用Adobe Photoshop 7.0软件进行对位，过程同1.4。在SGI图像工作站上，利用本课题组自主开发的三维重建软件包进行三维重建的可视化显示[1]。

2 结果

2.1 尾状核头不同切面上中心点三维坐标的测量

尾状核头分别出现在冠状位的Y＋32～Y＋70层面，矢状位的X＋13～X＋29层面，轴位的Z－12～Z＋44层面；尾状核头在冠状位的中心层面为Y＋50，矢状位中心层面为X＋21，轴位中心层面为Z＋16；计算所得尾状核头靶心坐标（X，Y，Z）分别为10.51±1.67，23.80±1.69，7.69±1.46。

2.2 苍白球内侧部和外侧部不同切面上中心点三维坐标的测量

苍白球内侧部分别出现在冠状位的Y－2～Y＋22层面，矢状位的X＋26～X＋44层面，轴位的Z－4～Z＋8层面；丘脑外侧核在冠状位的中心层面为Y＋10，矢状位中心层面为X＋35；轴位中心层面为Z＋2；计算所得苍白球内侧部靶心坐标（X，Y，Z）分别为18.30±1.88，5.45±1.35，0.88±1.94。

苍白球外侧部分别出现在冠状位的Y－10～Y＋32层面，矢状位的X＋22～X＋48层面，轴位的Z－4～Z＋18层面；丘脑外侧核在冠状位的中心层面为Y＋11，矢状位中心层面为X＋35；轴位中心层面为Z＋5；计算所得苍白球外侧部靶心坐标（X，Y，Z）分别为20.95±1.79，7.62±1.78，4.50±1.40。

2.3 基底神经节及其周围结构的三维重建

从首例中国数字化可视人体数据集中选取包含基底节的连续断面照片，见图1，2，在SGI图像工作站上，利用本研究组自主开发的三维重建软件包，对基底神经节的尾状核、壳核、苍白球以及周围的丘脑、丘脑底核、视神经等结构进行了可视化三维重建，见图3～5。重建的三维图像比较清楚地显示了基底神经节诸核团及其周围结构的空间形态和毗邻关系，并能方便地与断面形态相互参照，相互弥补，以取得准确的信息。

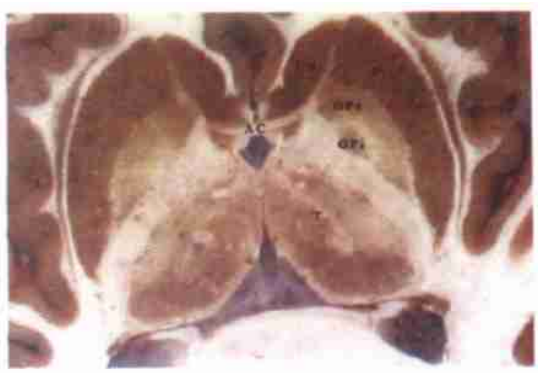


图1 显示前连合水平脑断面结构

Fig 1 This is a thin section across the anterior commissure (AC) to display the caudate nucleus (Cd), putamen (Pt), internal globus pallidus (Gpi), external globus pallidus (Gpe) and thalamus (T)

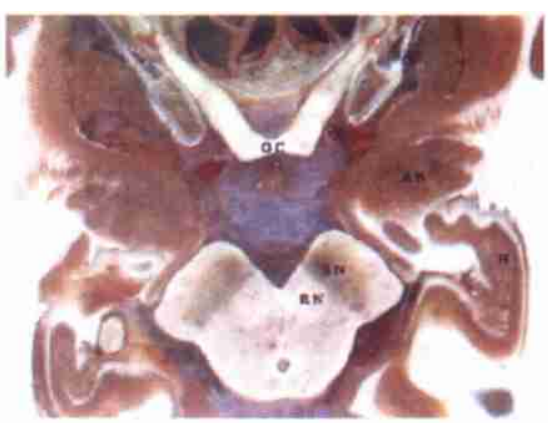


图2 显示视交叉水平脑断面结构

Fig 2 This is a thin section across the optic chiasma (OC) to display the red nucleus (RN), substantia nigra (SN), amygdaloid nucleus (AN) and hippocampus (H)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net



The ventricle is blue, the putamen gray, the caudate nucleus brown, the thalamus green, and the optic nerve yellow

图 3　基底神经节侧面观

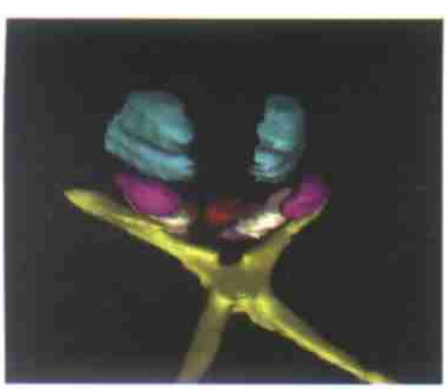
Fig 3　Lateral view of the basal ganglia



The ventricle is blue, the thalamus green, the internal globus pallidus red, the external globus pallidus purple, and the optic nerve yellow

图 4　去除尾状核和壳核，从侧面观察苍白球和丘脑

Fig 4　Lateral view of the globus pallidus and the thalamus after the caudate nucleus and putamen removed



The lateral thalamic nucleus is light blue, the internal globus pallidus pink, the subthalamus nucleus white, the substantia nigra purple, and the red nucleus red

图 5　显示苍白球内侧部、丘脑外侧核、丘脑底核、红核和黑质的空间关系

Fig 5　The spatial relationships about the internal globus pallidus, the lateral thalamic nucleus, the subthalanus nucleus, the lateral thalamic nucleus, the red nucleus and the substantia nigra are displayed

3　讨论

尾状核、壳核和苍白球是基底神经节的主要组成部分，其周围有内囊、丘脑、下丘脑、视神经和脑干等重要结构。在功能和立体定向神经外科，基底神经节的诸多核团一直是外科治疗功能性神经疾病的主要手术靶点。帕金森病是功能和立体定向神经外科治疗的代表性疾病，无论传统的神经核团毁损术还是发展到现在脑深部电刺激术，基底神经节的苍白球和丘脑底核均是重要的手术靶点[2]，也有研究[3]，应用神经移植技术，将移植物植入到基底神经节的尾状核和壳核治疗帕金森病，也取得了一定的进展。有报道显示[4]，在精神疾病的神经外科治疗领域，对尾状核和壳核之间的内囊前肢进行毁损，对于难治性精神障碍的治疗也取得了满意的效果。然而，不可避免的会出现一些手术并发症，如苍白球内侧部毁损术中，个别患者术后出现视力障碍或视野缺损[5]。因此，掌握基底神经节核团的空间形态和毗邻关系以及手术靶点的精确定位具有重要的临床意义。

目前，对神经核团的定位解剖学研究中，切面的层厚一般在 2～5 mm。本组资料中，对神经核团切片和三维重建的层面厚度为 0.43 和 0.5 mm，定位测量的层面厚度为 0.86 mm。本研究对基底神经节诸核团在冠状位、矢状位和轴位 3 种方位进行了薄层连续冰冻切片，并对不同方位切片中核团截面的中点进行了测量；同时，采用我国首例数字化可视人体数据集，对基底神经节及其周围的重要结构进行了计算机三维重建，可以根据手术者的要求，从不同的显示角度对基底神经节进行观察，便于手术者掌握基底神经节的空间形态，增加手术的安全性，防止副损伤，对于功能和立体定向神经外科在基底神经节区域的手术具有重要的参考价值。

在可视人体研究领域，技术要求高、经费投入大、耗时长以及标本的来源和选择等方面的因素限制，目前世界上只有 3 个国家完成了个体的可视人体数据集[1,6～8]。由于人体器官存在一定的个体差异，具有统计学意义的数据对临床应用具更大的参考价值，但具有统计学意义的可视人体数据集的建立还需要很长的时间，因此局部器官或解剖结构的薄层断面解剖和可视化研究对于完善可视人体数据集具有重要的实用价值。

参考文献：

[1] 张绍祥，刘正津，谭立文，等. 首例中国数字化可视人体完成[J]. 第三军医大学学报，2002，24(10)：1231－1232

[2] Tronnier V M, Fogel W, Krause M, *et al*. High frequency stimulation of

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

the basal ganglia for the treatment of movement disorders: current status and clinical results[J]. Minim Invasive Neurosurg, 2002, 45(2): 91—96.
[3] Clarkson E D, Freed C R. Development of fetal neural transplantation as a treatment for Parkinson's disease[J]. Life Sci, 1999, 65(23): 2427—2437.
[4] Mindus P, Edman G, Andreewitch S. A prospective, long-term study of personality traits in patients with intractable obsessional illness treated by capsulotomy[J]. Acta Psychiatr Scand, 1999, 99(1): 40—50.
[5] Eskandar E N, Shinobu L A, Penney J B, *et al*. Stereotactic pallidotomy performed without using microelectrode guidance in patients with Parkinson's disease: surgical technique and 2-year results[J]. J Neurosurg, 2000, 92(3): 375—383.
[6] Ackerman M J. The visible human project: a resource for education[J]. Acad Med, 1999, 74(6): 667—670.
[7] Chung M S, Kim S Y. Three-dimensional image and virtual dissection program of the brain made of Korean cadaver[J]. Yonsei Med J, 2000, 41: 299—303.
[8] 张绍祥, 刘正津, 谭立文, 等. 首例中国女性数字化可视人体数据集完成[J]. 第三军医大学学报, 2003, 25(4): 371.

(编辑 汪勤俭)

个案与短篇

文章编号: 1000-5404(2003)07-0578-01

呼吸道异物患者术前急救护理

Preoperative nursing for patients with foreign body in respiratory tract

李 瑛 (第三军医大学训练部, 重庆 400038)

呼吸道异物是指外物通过不同方式进入喉、气管、支气管, 危及生命, 是急诊急症[1]。多发于小儿, 特别是1~3岁婴幼儿, 因年龄较小给救护工作增加了难度。通过西南医院1996—2002年急诊收治的45例患者进行总结, 发现术前及时恰当的救护、针对性的健康教育能够取得较满意的效果。

1 一般资料

西南医院1996—2002年共收治45例呼吸道异物患者, 其中喉异物3例, 气管异物4例, 支气管异物38例。男性36例, 女性9例。年龄: 最大12岁, 最小7个月, 1~3岁30例。农村38例, 城市7例。异物史: 1 h至5个月。异物种类: 花生米27例, 葵花子7例, 黄豆6例, 塑料金属异物5例。成功实施手术44例, 失败1例。

2 护理对策

2.1 加强急诊分诊工作

许多患者因反复咳嗽、肺炎、呼吸困难而来院就诊, 作为急诊护士应当反复询问有无异物吸入史、发病时状况、有无相应辅助检查。而不能草率地介绍其到儿科就诊, 耽误抢救时间。严格掌握"一看二问三检查四分诊"原则[2]。

2.2 对患儿及家长进行心理护理

患儿本身缺氧烦躁, 加之对医院环境的恐惧感会加重其呼吸困难导致痉挛出现。同时家长因高度紧张, 不了解抢救过程而产生逆反心理不配合治疗。急诊护士在做好抢救工作的同时应简要向家长介绍病情及成功病例, 同时对患儿进行抚摸拥抱, 安抚患儿, 讲话温柔, 使患儿保持安静, 避免加重病情。

2.3 密切观察病情, 作好抢救工作

2.3.1 密切观察病情变化 主要观察呼吸系统症状, 出现高度呼吸困难甚至昏迷要立即吸氧、人工呼吸, 就地用小儿支气管镜行异物取出。而对于病情相对平稳儿童应严密观察, 不能大意, 立即向医生汇报。

2.3.2 急救护理 在密切观察病情同时要给予氧气吸入, 2~3 L/min, 改善缺氧, 嘱家属不得随意搬动患儿, 保持半卧位, 以免因异物活动而发生窒息等意外情况。在可能情况下建立静脉通道, 以利于药物供给。

2.3.3 作好医护协调 患儿就诊多为急诊。发现后若病情稳定应立即转入耳鼻咽喉科病房, 必要时联系好手术麻醉科作好术前准备。在中转过程中应有医护人员护送, 以免在转运过程中发生意外。

3 积极开展健康教育

在收治患者中农村地区占85%, 说明农村地区卫生资源、教育水平差, 对家长应大力开展健康教育, 避免悲剧发生。患儿呼吸功能不协调, 喉保护性反射差, 食物易误吸入呼吸道。对于未长牙齿幼儿禁止给予坚果类食品。同时养成良好进食习惯, 以免发生意外。

关键词: 呼吸道异物; 护理
中图法分类号: R726.19 文献标识码: B

作者简介: 李 瑛(1974—), 女, 四川省泸州市人, 护师, 主要从事临床护理方面的研究。电话: (023)68752020

收稿日期: 2002-12-03; 修回日期: 2003-03-06

参考文献:

[1] 王 铁, 王大力, 宋 辉. 小儿呼吸道异物的急救及处理[J]. 小儿急救医学, 1999, 6(4): 155—156.
[2] 关晋英. 呼吸道异物患者的急救护理[J]. 华北煤炭医学院学报, 2002, 4(4): 500.

(编辑 王 红)

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net