

多层 CT 三维重建技术观测颅底各孔径值并分析其形态和性别差异*

李岩, 张艳丽, 徐飞

大连医科大学解剖学教研室, 辽宁省大连市 116027
李岩★, 女, 1975年生, 辽宁省大连市人, 汉族, 2004年大连医科大学毕业, 硕士, 讲师, 主要从事人类学研究。Ly316@126.com
通讯作者: 徐飞, 大连医科大学解剖学教研室, 教授, 硕士研究生导师, 辽宁省大连市 116027 xfl12@126.com
中国分类号: R741 文献标识码: A 文章编号: 1671-5962-(2005)33-0025-03
收稿日期: 2005-05-26 修回日期: 2005-08-20 (15/SYY/YL)

Observation and measurement of foramina of the skull base and analysis of their shape and gender differences by multislice CT three-dimensional reconstruction Li Yan, Zhang Yan-li, Xu Fei, Department of Anatomy, Dalian Medical University, Dalian 116027, Liaoning Province, China

Li Yan★, Master, Lecture, Department of Anatomy, Dalian Medical University, Dalian 116027, Liaoning Province, China ly316@126.com
Correspondence to: Xu Fei, Professor, Department of Anatomy, Dalian Medical University, Dalian 116027, Liaoning Province, China Xfl12@126.com

Received: 2005-05-26 Accepted: 2005-08-20

Abstract

AIM: To investigate the effects of three-dimensional reconstructed skull image through the multislice spiral computed tomography (MSCT) and the normal values of main foramina in skull base.

METHODS: From June 2003 to April 2004, 200 adults (100 males aged 21-85 years with an average of 54 years; 100 females aged 18-78 years with an average of 52 years), whose transcranial CT examination was normal, were randomly selected from the First Affiliated Hospital of Dalian Medical University. The computer three-dimensional reconstruction program software was applied to display the foramen rotundum, foramen ovale, foramen spinosum and foramen lacerum. The measurement function of computer was adopted to determine the average inside diameters of the foramina above, and their shapes and gender differences were observed.

RESULTS: The average values (measured from the inside view of the skull base) of the foramen rotundum, foramen ovale, foramen spinosum and foramen lacerum of male on the left side were 4.57, 8.27, 2.66 and 8.98 mm respectively, and those on the right side were 4.56, 8.38, 2.68 and 8.92 mm respectively; Those of female on the left side were 4.35, 7.82, 2.11 and 8.21 mm respectively, and those on the right side were 4.32, 7.76, 2.08 and 8.35 mm respectively. The foramen ovale, foramen spinosum and foramen lacerum were significantly larger in males than in females ($P < 0.01$). The display rates of foramen rotundum, foramen ovale, foramen spinosum and foramen lacerum were 86%, 100%, 99% and 99% respectively. 80% of the foramen rotundum were elliptical, 66% of the foramen ovale were ovoid, 77% of the foramen spinosum were elliptical and 82% of the foramen lacerum were triangular.

CONCLUSION: MSCT three-dimensional reconstructed image can clearly display the three-dimensional structure of the skull base and main foramina in the skull base. The measured aperture dimensions through MSCT three-dimensional reconstruction technique are basically in accordance with the normal measured values of anatomic specimens.

Li Y, Zhang YL, Xu F. Observation and measurement of foramina of the skull base and analysis of their shape and gender differences by multislice CT three-dimensional reconstruction. Zhongguo Linchuang Kangfu 2005;9(33):25-7 (China)

李岩, 张艳丽, 徐飞. 多层 CT 三维重建技术观测颅底各孔径值并分析其形态和性别差异[J]. 中国临床康复, 2005, 9(33):25-7 [www.zgckf.com]

摘要

目的: 探讨颅底内面多层 CT 三维重建图像效果及颅底各孔的正常值。

方法: 随机抽取 2003-06/2004-04 在大连医科大学附属第一医院经颅底多层螺旋 CT 检查正常的成人 200 例, 男 100 例, 年龄 21-85 岁, 平均 54 岁, 女 100 例, 年龄 18-78 岁, 平均 52 岁。使用电子计算机三维重建程序立体地显示颅底内面的圆孔、卵圆孔、棘孔和破裂孔, 并运用计算机的测量功能测出重建图像的颅底各孔径的内径均值, 观察其形态及分析男女性别差异。

结果: 圆孔、卵圆孔、棘孔和破裂孔的最大径的平均值, 男性左侧分别是 4.57、8.27、2.66 和 8.98 mm, 右侧分别是 4.56、8.38、2.68 和 8.92 mm; 女性左侧分别为 4.35、7.82、2.11 和 8.21 mm, 右侧分别为 4.32、7.76、2.08 和 8.35 mm。

万方数据

8.35 mm。男性卵圆孔、棘孔、破裂孔大于女性, 差异有显著性意义 ($P < 0.01$)。各孔显示率圆孔为 86%、卵圆孔为 100%、棘孔为 99%、破裂孔为 99%。圆孔 80% 为椭圆形, 卵圆孔 66% 为卵圆形, 棘孔 77% 为椭圆形, 破裂孔 82% 为三角形。

结论: 多层螺旋 CT 三维重建图像能够清晰地显示颅底的立体结构, 显示颅底主要孔径, 测出的各孔径大小与解剖标本所测出的正常值比较基本一致。

关键词: 颅底; 体层摄影术; X 线计算机方法; 图像处理; 计算机辅助方法; 人体测量术

0 引言

颅底解剖结构复杂, 是脑神经、血管、脑干出入颅腔的部位。而中颅窝诸孔道因其数量之多、分布之紧密及与颅外联系之广泛而倍受临床关注。20 世纪 60 年代有学者利用出土的成人颅骨标本直接测量了颅底的主要孔道, 为积累中国人的体质资料作出了贡献。在临床一些病变如鼻咽癌等常侵及颅底结构, 并常通过卵圆孔、棘孔和蝶导静脉孔向颅内扩散。鼻咽癌伴有颅底骨质破坏者达 73.9%, 而卵圆孔在鼻咽癌好犯之颅底结构中又具首位 (61%)。另外, 颅外伤也可造成颅底骨折, 损及颅底孔道。临床上常需要通过影像学检查来判断颅底骨质及各孔道是否有异常, 为疾病的诊断、判断进程及治疗提供帮助。70 年代 CT 的出现为颅底的检查提供了一种很好的方法, 在软组织的病变合并有骨质的改变时, CT 检查很有意义, 但有时观察骨质结构的细节或小的骨结构缺损还不够理想^[1]。多层螺旋 CT 三维重建技术是 1992 年开始应用于临床, 它能够较全面、准确地显示颅底的立体结构, 清晰地显示颅底各孔道的大小、形态、走行及骨壁情况, 并能通过计算机软件的测量功能测出颅底某些孔道的内径大小^[2,3]。本文主要目的是利用多层螺旋 CT 三维重建技术, 显示颅中窝的主要孔径, 观察其形态, 测量出主要孔的内径大小, 统计其正常值范围及男女性别差异。

1 对象和方法

设计: 对照性实验。

单位: 大连医科大学解剖学教研室。

对象: 随机抽取 2003-06/2004-04 大连医科大学附属第一医院的颅底多层螺旋 CT 扫描图像正常的成人 200 例, 其中男 100 例, 年龄 21-85 岁, 平均 54 岁, 女 100 例, 年龄 18-78 岁, 平均 52 岁。

设计、实施、评估者: 设计为第三作者, 资料收集、评估为第一、二作者, 均受过培训。

方法: 使用美国通用电器公司的 16 排多层螺旋 CT 机, 进行颅底扫描, 扫描条件为 120 KV, 300 mA,

扫描基线为耳毗线,以 10 mm 层厚作螺旋扫描,重建层厚为 1.25 mm,每圈螺旋转速为 1.0 s(1.0 S/转),螺距为 0.562:1,扫描范围为 10 cm。扫描结束后利用电子计算机三维重建程序软件,直接获得横断扫描原始数据,在工作台上用表面阴影遮盖显示重建术法进行颅底三维重建,用骨重建方式,重建图像可沿 X、Y、Z 轴 360°旋转,任意切割和放大,并运用计算机的测量功能测出颅底各孔径的大小。具体成像步骤如下:选择对象→head 菜单→BW、Facial→Enhanced Resolution→翻转图像→调阈值(250~300)→点 DFOV 放大视野→选择测量工具→测出各孔径的长径,并观测其形态。

主要观察指标:颅底各孔内径的平均值及其形态。

统计学分析:数据处理由第二作者完成。数据全部输入计算机中,并用 Excel 系统建立数据库,用 SPSS 11.5 系统进行数据的统计学处理。性差的显著性用大样本的 *u* 检验。

2 结果

2.1 实验结果数量分析 观察对象共计 200 例,除男女性卵圆孔和女性左侧棘孔没有脱失外,其他孔都有不同程度脱失(各孔显示率圆孔为 86%、棘孔为 99%,破裂孔为 99%)。原因是各孔的显示率不一定是 100%,对无法显示的本实验没有随机补充。

2.2 统计推断 通过电子计算机三维重建程序软件处理,可从颅底的内侧面观测颅底诸孔,见图 1 和图 2。本文从颅底内侧面观测了圆孔、卵圆孔、棘孔和破裂孔,内侧面观测项的基本统计值 见表 1。

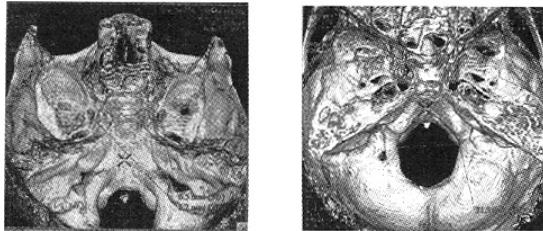


图 1 颅中窝 MSCT3D 显示圆孔和卵圆孔 图 2 颅中窝 MSCT3D 显示卵圆孔、棘孔和破裂孔

表 1 颅中窝主要孔道测量项基本统计值及性差的显著性检验结果 (x±s,mm)

项目	男		女		
	n	内径	n	内径	
左侧	圆孔 ^b	86	4.57±1.21	90	4.35±0.85
	卵圆孔 ^b	100	8.27±1.18	100	7.82±0.92
	棘孔 ^b	98	2.66±0.96	100	2.11±0.50
	破裂孔 ^b	99	8.98±1.54	99	8.21±1.92
右侧	圆孔 ^b	86	4.56±1.17	91	4.32±0.98
	卵圆孔 ^b	100	8.38±1.10	100	7.76±0.90
	棘孔 ^b	100	2.68±0.87	99	2.08±0.45
	破裂孔 ^a	99	8.92±1.52	99	8.35±1.89

性别差异: *P < 0.05, ^bP < 0.01

2.2.1 圆孔 CT 片上圆孔呈椭圆形占 80%, 圆形占 20%。圆孔长径男性略大于女性,但无显著性差异。

2.2.2 卵圆孔 CT 片上绝大多数呈卵圆形, 占 66%, 半月形占 26%, 梭形占 4%, 肾形占 3%, 圆形占 1%。内外侧观左右侧卵圆孔男均大于女,且有显著性差异。

万方数据

2.2.3 棘孔 CT 片上呈椭圆形占 77%, 圆形占 20%, 裂隙样占 3%。其长径内外侧大于女性,且有显著性差别。

2.2.4 破裂孔 CT 片上三角形占 82%, 方形占 11%, 椭圆形占 7%。内侧观男性孔径大于女性,且有显著性差异,外侧观无明显差异。

3 讨论

3.1 与以往资料的比较 以往,通过出土的颅骨成人标本对颅底诸孔进行测量,总结出破裂孔近似三角形占 83.1%, 方形或圆形占 16.9%, 破裂孔底宽左侧为(6.67±0.11) mm, 右侧为(6.67± 0.11) mm, 高度左侧为(7.68± 0.11) mm, 右侧为(7.61± 1.03) mm^[4]。卵圆孔呈卵圆形占 65%, 半月形占 24%, 梭形占 5%, 肾形占 3%, 其长径左(10.70~5.35) mm, 右(10.30~4.9) mm, 宽径左(6.70~2.35) mm, 右(7.15~2.30) mm。棘孔长径左(6.60~1.65) mm, 右(5.80~1.800) mm, 宽径左(4.85~1.10) mm, 右(3.95~1.10) mm。本文利用多层 CT 三维重建图像测出上述诸孔的值与上述报道基本一致。作者用多层 CT 三维重建图像测量的颅底各孔的值较骆成等^[5]用普通 CT 测量颅底各孔的值更接近于颅骨标本的值。

3.2 多层 CT 三维重建技术对颅底孔道测量的研究意义 颅底孔道是具有一定深度和倾斜度的骨性管道,用头颅平片拍摄时,管壁及周围结构相互投影重叠,轮廓模糊。CT 扫描采取横断管壁长轴的扫描技术,能消除管壁及其周围结构相互投影重叠的现象,对孔道形态真实性的反映优于头颅平片;CT 还可同时显示孔道各壁结构及其与周围组织的关系,因而其测量精确度显著高于头颅平片;CT 具有较高的密度分辨力,对颅底孔道的研究优于多轨迹断层摄影。多层 CT 三维重建技术可显示直观而精确的立体图像,使图像更为清晰、细致、柔和,便于微小结构的观察,同时减少了测量误差,因而该技术是目前活体上研究颅底孔道大小和形态的一种最佳方法。

多层螺旋 CT 三维重建图像,是指经计算机程序处理将连续断层扫描所收集到的信息重建为直观的立体图形。因为螺旋 CT 扫描没有间隔时间,能在很短的时间内做大范围扫描,人体的任何一个部位和器官可用一次螺旋扫描来完成,还可任意选择重建间隔,在感兴趣的部位重建图像。利用微机处理就能够看到传统轴位图像、多层面重构和三维图像。我们用的是表面阴影重建术,它是按表面数学模式进行计算机处理,将超过预设的 CT 阈值的相邻像素连接而重组成图像,图像表面有明暗之区别。表面阴影重建术重建后通过调整图像的 CT 观察阈值,舍去阈值外结构来对阈值内结构进行三维成像,利用图像的灰度差别即可产生立体效果,该法被公认为是现今综合立体展示骨骼解剖和病理状态的最好方法^[6,7]。表面阴影重建术

重建的准确性与阈值范围的选择有关, 阈值选择过高, 会造成重建图像中的“假孔”, 影响诊断。阈值选择过低, 周围轮廓分辨不清, 细小结构易漏。本组 SSD 重建选择颅骨阈值在 250~300 Hu, 可真实地显示颅底结构。

多层螺旋 CT 三维重建技术在颅底孔道测量中的应用及优点: ①多层螺旋 CT 的扫描速度大大提高, 一次扫描时间只用普通 CT 所需时间的 1/6~1/8, X 线管球损耗小, 照射量减少了 15%~40%, 空间分辨率高, 采集信息量大等。②多层螺旋 CT 三维重建揭示了颅底的立体形态, 有助于临床医生将影像与实际解剖相结合。③可以在任意轴向和角度旋转, 选择暴露各孔道的最佳视角观察, 有助于更清晰地显示各孔道。④通过对颅底孔道的测量, 确定一个正常值范围, 有助于医生对颅底病变的诊断。

多层螺旋 CT 三维重建的不足及影响因素: ①多层螺旋 CT 层面在分布曲线的有效层厚大于扫描层厚, 增加了部分容积效应, 不利于很细微结构的显示。②螺旋 CT 降低了密度分辨率, 对软组织显示较差。③在编辑过程中存在人为因素影响, 特别是重建阈值的选择对图像影响叫的较大。螺旋 CT 扫描和三维重建技术将会逐渐克服上述缺点并在临床得到提高, 越来越广泛的应用。

3.3 多层螺旋 CT 三维重建技术对颅底孔道测量研究

(上接第 24 页)

2 结果

2.1 描述性统计 61 例全部完成检测进入结果分析。

2.2 统计推断

2.2.1 短潜伏期体感诱发电位和神经传导速度检测结果 61 例短潜伏期体感诱发电位检测 56 例 (92%) 异常, 基本正常者 5 例。61 例神经传导速度检测均有异常。15 例有不同程度肌肉萎缩者, 同心针电极肌电图检查受损神经支配肌肉大多可见失神经电位。61 例受检者共选择 84 条神经传导速度异常神经作一级体感皮质原发反应配对检测, 无脱落者。84 条神经皮质电位峰潜伏期均比配对同名神经峰潜伏期延长 ($P < 0.05$)。

2.2.2 异常短潜伏期体感诱发电位根据神经受伤部位分类 各种嵌压综合征 25 例: ①腕管综合征 12 例 13 手: 表现为刺激患侧拇指或食指正中神经时, 一级体感皮质原发反应潜伏期明显延长, 刺激同侧腕上方正中神经潜伏期基本正常。左右跨腕关节皮质电位峰间潜伏期差明显异常, 实测范围 1.4~16.4 ms。②肘管综合征 10 例: 表现为刺激患侧小指潜伏期延长, 健侧小指一级体感皮质原发反应潜伏期正常, 分别刺激肘下和肘上 (相距 10 cm) 或腕上尺神经的一级体感皮质原发反应潜伏期有差异。峰间潜伏期差实测范围 1.6~8.0 ms。③跗管综合征 3 例 4 足, 患侧跨踝关节皮质电位峰间潜伏期差异常, 峰间潜伏期差实测范围 2.7~4.6 ms。

单肢单神经及单肢双神经以上合并损伤 31 例: 表现为患侧受损神经皮质电位峰潜伏期较健侧同名神经明显延长。峰间

的临床价值 圆孔: 圆孔内有上颌神经通过, 鼻咽癌侵及翼腭窝时, 可沿三叉神经上颌支达圆孔, 导致圆孔扩大和破坏。

卵圆孔: 位于蝶骨大翼的后外侧, 其内有三叉神经下颌支、脑膜中动脉的脑膜副支和下颌神经脑膜支通过。因颅底许多病变可累及该孔, 而引起广泛注意。通过对该孔的测量研究, 可对该孔有关的疾病如鼻咽癌、三叉神经鞘瘤、滑膜肉瘤、脑膜瘤及囊腺瘤加以甄别。

棘孔: 棘孔为脑膜中动脉进入颅内的骨管, 脑膜瘤脑膜中动脉供血增加, 棘孔常扩大, 鼻咽癌侵及颅底时也可破坏此孔。

破裂孔: 破裂孔内有咽升动脉的脑膜支通过, 颅内动脉亦从其临近进入颅内, 鼻咽癌、脊索瘤和鞍旁脑膜瘤可引起破裂孔扩大和破坏。

致谢: 大连友谊医院的孙丽主任医师也参与资料的收集工作, 在此表示感谢。

4 参考文献

- 1 Ray CE Jr, Mafee MF, Friedman M, et al. Applications of three-dimensional CT imaging in head and neck pathology. *Radiol Clin North Am* 1993;31(1):181-94
- 2 Zonneveld FW, Fukuta K. A decade of clinical three-dimensional imaging: a review. Part 2: Clinical applications. *Invest Radiol* 1994;29(5):574-89
- 3 杨星, 马彪, 潘新元, 等. 螺旋 CT 表面遮盖法及多平面重组对骨病变的诊断价值[J]. 临床放射学杂志, 1999, 18(2):103-5
- 4 刘元清, 姜春秋, 杜昌连. 破裂孔的观测与临床意义[J]. 中国临床解剖学杂志, 1999, 2:78-81
- 5 骆成, 李监松, 常莎, 等. 中颅窝孔道的 CT 研究及临床评价[J]. 海南医学院学报, 1999, 5(3):97-101
- 6 Berlis A, Putz R, Schumacher M. Direct and CT measurements of canals and foramina of the skull base. *Br J Radiol* 1992;65(776):653-61
- 7 Tiede U, Bomans M, Hohne KH, et al. A computerized three-dimensional atlas of the human skull and brain. *AJNR Am J Neuroradiol* 1993;14(3):551-9

潜伏期差实测范围上肢 1.4~16.3 ms, 下肢 1.5~14.5 ms。3 例神经远端断伤者, 远端神经皮质电位未引出, 跨越受伤部位同名神经皮质电位引出。5 例短潜伏期体感诱发电位基本正常者 4 例疑为肘管综合征 (3 肘 1 腕), 另 1 例双手麻木伴左手尺侧胀痛 12 d, 5 例峰间潜伏期差实测范围 0.2~0.5 ms, 其中 2 例左右皮质电位波幅完全重叠。

3 讨论

本组资料表明: 上肢神经正中、尺、桡、肌皮、和下肢腓总、胫后神经受损后, 在相应的体感区域刺激, 循其感觉通路均能引出皮质电位 (神经完全断伤除外), 且体感诱发电位检测异常结果与同侧神经传导速度检测结果具有明显相关性。


另外, 神经传导速度数据结果加上同一画面受损与非受损同名神经皮质电位潜伏期及波幅图像对比更直观, 也更容易被受检者和临床医师认同。一级体感皮质原发反应检查对各种嵌压综合征肘管综合征或跗管综合征可从另一个角度反应正中神经、尺神经或胫后神经是否受损或嵌压。因此, 作者认为, 对单纯周围神经损伤者可采用神经传导速度和体感诱发电位检测, 必要时再用针极肌电图检测, 体感诱发电位检测为周围神经损伤定位诊断供了新的可靠的客观依据。

4 参考文献

- 1 汤晓英. 临床肌电图学[M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1995: 88, 97
- 2 潘映福. 临床诱发电位学[M]. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2000: 78-18

收稿日期: 2005-05-24 (04/SN)

多层CT三维重建技术观测颅底各孔径值并分析其形态和性别差异

作者: [李岩](#), [张艳丽](#), [徐飞](#), [Li Yan](#), [Zhang Yan-li](#), [Xu Fei](#)
作者单位: [大连医科大学解剖学教研室, 辽宁省大连市, 116027](#)
刊名: [中国临床康复](#) 
英文刊名: [CHINESE JOURNAL OF CLINICAL REHABILITATION](#)
年, 卷(期): 2005, 9(33)
被引用次数: 2次

参考文献(7条)

1. [Ray CE Jr;Mafee MF;Friedman M Applications of three-dimensional CT imaging in head and neck pathology 1993\(01\)](#)
2. [Zonneveld FW;Fukuta K A decade of clinical three-dimensional imaging: a review : Clinical applications 1994\(05\)](#)
3. [杨星;马彪;潘新元 螺旋CT表面遮盖法及多平面重组对骨病变的诊断价值\[期刊论文\]-临床放射学杂志 1999\(02\)](#)
4. [刘元清;姜春秋;杜昌连 破裂孔的观测与临床意义 1999\(02\)](#)
5. [骆成;李监松;常莎 中颅窝孔道的CT研究及临床评价\[期刊论文\]-海南医学院学报 1999\(03\)](#)
6. [Berlis A;Putz R;Schumacher M Direct and CT measurements of canals and foramina of the skull base 1992\(776\)](#)
7. [Tiede U;Bomans M;Hohne KH A computerized three-dimensional atlas of the human skull and brain 1993\(03\)](#)

引证文献(2条)

1. [赵晓君. 何家维. 白光辉. 史建静. 许崇永. 占恭豪 DSA引导经皮穿刺卵圆孔定位技术的探讨\[期刊论文\]-影像诊断与介入放射学 2008\(5\)](#)
2. [欧玲. 孟杨. 邵平 颅中窝各孔径螺旋CT三维容积漫游测量与分析\[期刊论文\]-中国临床医学影像杂志 2008\(12\)](#)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_xdkf200533017.aspx