

· 基础研究 ·

颈内动脉颅底段重要解剖 标志点的影像学测量

孙 艳¹, 邱前辉¹, 刘 辉², 陈少华¹

(广东省医学科学院广东省人民医院1. 耳鼻咽喉科; 2. 放射科, 广东 广州 510080)

摘要: 目的 了解正常成人颈内动脉岩内段各点与咽鼓管圆枕的距离, 为鼻内镜颅底相关手术的安全操作提供重要的参考依据。方法 选择50例正常成人颅底为研究对象, 采用薄层高分辨率CT扫描和图像放大, 三维重建, 对颈内动脉岩内段距咽鼓管圆枕的距离进行测量, 并对测量值进行统计学处理。结果 咽鼓管圆枕距离同侧破裂孔距离为(17.440 ± 0.213) mm, 距离同侧颈内动脉管外口(27.322 ± 0.271) mm, 距离右侧卵圆孔(22.000 ± 0.323) mm。男性咽鼓管圆枕与左侧卵圆孔距离为(21.122 ± 0.314) mm, 女性咽鼓管圆枕与左侧卵圆孔距离为(21.228 ± 0.617) mm。结论 该研究为鼻内镜颅底手术的安全操作提供了重要的参考依据, 对术中暴露和保护岩骨段颈内动脉极为重要, 能有效避免术中损伤颈内动脉造成致死性大出血。

关键词: 鼻内镜; 颈内动脉; 颅底手术; 解剖标志点; CT 三维重建

中图分类号: R323.1; R445.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1007-1520(2010)02-0081-05

Imageological measurement of anatomical landmarks of petrous segment of the internal carotid artery

SUN Yan, QIU Qian-hui, LIU Hui, et al.

(Department of Otolaryngology, Guangdong General Hospital, Guangdong Academy of Medical Science, Guangzhou 510080, China)

Abstract: **Objective** To measure the distances between the torus tubarius and different points of the petrous segment of the internal carotid artery to provide references to safe performance of cranial base surgery via transnasal endoscopic approach. **Methods** The study was carried out in 50 normal adults. The external aperture of internal carotid canal, foramen ovale, foramen lacerum were chosen as the landmarks of operation. The distances between these three foramen and the torus tubarius were measured separately through three-dimensional reconstruction in high resolution computer tomography. **Results** The measured distances between torus tubarius and foramen lacerum and external aperture of internal carotid canal were (17.440 ± 0.213) mm and (27.322 ± 0.271) mm respectively. The distance between torus tubarius and foramen ovale of the right side was (22.000 ± 0.323) mm, while those of the left side were (21.122 ± 0.314) mm and (21.228 ± 0.617) mm in male and female respectively. **Conclusion** The study provides important references to avoiding the internal carotid artery injury, which is a fatal complication in cranial base surgery via transnasal endoscopic approach.

Key words: Endoscope; Internal carotid artery; Cranial base surgery; Anatomical landmark; Three-dimensional reconstruction

近年来,随着鼻内镜手术的发展,该技术已经突破了鼻腔鼻窦的范围,向鼻眼相关和颅底区域延伸^[1]。由于颅底解剖部位深在、隐蔽,结构复杂,在行此手术之前,必须掌握相应的手术区域解剖及重要标志,以减少及避免手术相关并发症,如致死性的颈内动脉的损伤^[2-3]。如何在手术径路上确立相对恒定且易观察到的解剖结构,将其作为手术标识点,明确手术的安全范围,在特定区域内进行安全操作,对预防鼻内镜手术中严重并发症有重要意义。

1 材料与方法

1.1 一般资料

随机抽取 50 例 2008 ~ 2009 年就诊于广东省人民医院正常成人颅脑及颞骨 CT 轴位扫描图像,其中男 32 例,女 18 例;年龄 13 ~ 90 岁,平均年龄 53 岁,行颅底轴位扫描,全部例数均为正常颅骨及颅底 CT 表现。

1.2 方法

CT 检查使用 GE Light Speed VCT 64 层螺旋 CT,采用横断面螺旋扫描,由足侧向头侧扫描,扫描范围为硬腭水平至岩骨上缘。螺旋扫描方案:扫描层厚为 0.625 mm,管球旋转时间 0.4 s,管电压 200 mA,管电流 120 kV。双侧分别小视野骨算法重组,重组视野为 9.6 cm,重组层厚为 0.625 mm,重组间隔为 0.2 mm。

患者仰卧位,定位基线为听毗线(OML),与基线平行逐层扫描,观察结构为咽鼓管圆枕、卵圆孔、破裂孔、颈内动脉管外口和水平段。

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。

检测:①咽鼓管圆枕与破裂孔外口的距离。②咽鼓管圆枕与卵圆孔的距离。③咽鼓管圆枕与颈内动脉外口的距离。

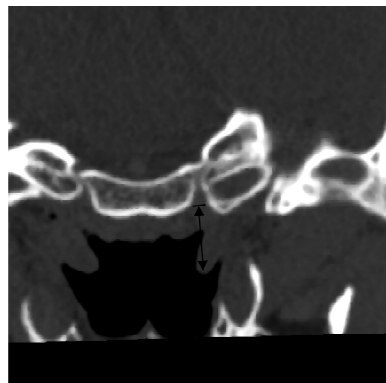


图1 咽鼓管圆枕至破裂孔外口的距离(箭头所示)

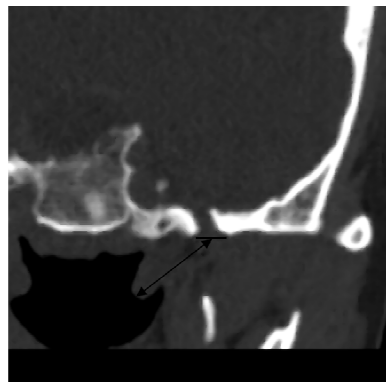


图2 咽鼓管圆枕至卵圆孔的距离(箭头所示)

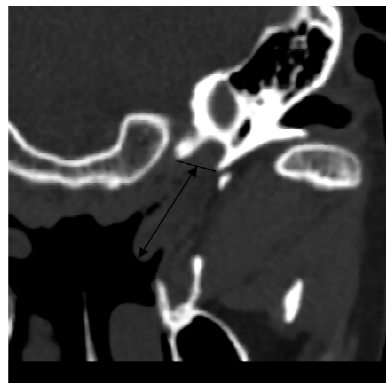


图3 咽鼓管圆枕至颈内动脉管外口的距离(箭头所示)

1.3 统计学方法

数据全部输入计算机中,用 Excel 系统建立数据库,用 SPSS13.0 系统进行数据的统计学处理。对计量资料行正态性检验,对左右侧及性别的同名检测值分别采用独立样本均数 t 检验,以 $P < 0.05$ 作为显著性检验。正常值范围依据 $\bar{x} \pm 1.96s$ (即 95% 可信区间) 计算。

2 结果

在咽鼓管圆枕距中颅窝 3 个孔径的距

离研究中,我们共分 3 项检测指标,经测定每组数据均符合正态分布规律。对每项检测指标分别进行左右侧、性别的差异性检验,其结果见表 1~3。

表 1 咽鼓管圆枕与同侧破裂孔、卵圆孔、颈内动脉管外口距离测量值的左右侧差异显著性检验结果

检测指标	测量数	侧别($\bar{x} \pm s$, mm)		t 值	P 值
		左	右		
破裂孔	50	17.796 $\pm$ 0.295	17.084 $\pm$ 0.303	1.684	0.841
卵圆孔	50	21.160 $\pm$ 0.296	22.000 $\pm$ 0.323	-1.916	0.781
颈内动脉管外口	50	27.254 $\pm$ 0.374	27.390 $\pm$ 0.395	-0.250	0.599

表 2 咽鼓管圆枕与左侧破裂孔、卵圆孔、颈内动脉管外口距离测量值性别差异显著性检验结果

检测指标	男($\bar{x} \pm s$, mm)		女($\bar{x} \pm s$, mm)		t 值	P 值
	测量数	测量值	测量数	测量值		
破裂孔	32	18.028 $\pm$ 0.378	18	17.383 $\pm$ 0.464	1.052	0.386
卵圆孔	32	21.122 $\pm$ 0.314	18	21.228 $\pm$ 0.617	-0.170	0.027
颈内动脉管外口	32	28.000 $\pm$ 0.402	18	25.928 $\pm$ 0.658	2.846	0.476

表 3 咽鼓管圆枕与右侧破裂孔、卵圆孔、颈内动脉管外口距离测量值性别差异显著性检验结果

检测指标	男($\bar{x} \pm s$, mm)		女($\bar{x} \pm s$, mm)		t 值	P 值
	测量数	测量值	测量数	测量值		
破裂孔	32	17.169 $\pm$ 0.407	18	16.933 $\pm$ 0.445	0.369	0.469
卵圆孔	32	22.394 $\pm$ 0.329	18	21.300 $\pm$ 0.664	1.625	0.145
颈内动脉管外口	32	28.203 $\pm$ 0.504	18	25.944 $\pm$ 0.482	2.956	0.111

由表 1~3 可以看出,3 项检测指标左右侧无统计学差异、性别同各测量值除左侧卵圆孔外无统计学差异。据此,分别统计列出男女组左侧咽鼓管圆枕与左侧卵圆孔的距离的正常值及其范围;右侧咽鼓管圆枕与

右侧卵圆孔、同侧咽鼓管圆枕与同侧破裂孔、颈内动脉管外口的距离不存在性别组间的统计学差异,故将男女组的测量值合并统计,得出上述测量值的正常值及范围。

表 4 咽鼓管圆枕与同侧破裂孔、卵圆孔、颈内动脉管外口距离的测量正常值及其范围

检测指标	$\bar{x} \pm s$ (mm)	95% 可信区间
破裂孔	17.440 $\pm$ 0.213	【17.017,17.863】
颈内动脉管外口	27.322 $\pm$ 0.271	【26.785,27.859】
右侧卵圆孔	22.000 $\pm$ 0.323	【21.350,22.650】
左侧卵圆孔(男)	21.122 $\pm$ 0.314	【20.480,21.763】
左侧卵圆孔(女)	21.228 $\pm$ 0.617	【19.926,22.529】

3 讨论

随着颅底外科的发展,鼻内镜外科技术已延伸至颅底区域,由于其具有视野清晰、相对微创等优点,在视神经减压、眶尖区手术、脑脊液鼻漏修补、垂体瘤等颅底占位性病变更切除等一系列临床手术中显示出了鼻外径路和常规手术无法替代的优势。术者熟悉颈内动脉颅底段的走行,术前完善患者影像学检查,详细阅片,了解病变侵袭范围,制定详尽安全的手术径路,必要时行病理学检查,明确病变性质,不仅能极大地发挥该术式的优势,同时也能尽量避免术中损伤颈内动脉造成致死性大出血,提高该术式的安全性。总之,要彻底切除肿瘤,同时保护重要的结构,掌握颅底重要解剖标志至关重要。在以往的研究中,学者利用电子计算机三维重建程序立体显示颅底外面的卵圆孔、棘孔、颈内动脉外口、破裂孔、茎乳孔、枕骨大孔并观察其形态和测量其内经^[4]。

中颅窝诸孔道是具有一定深度和倾斜度的骨性通道,用头颅平片摄影时,孔道倾斜度愈大,管壁及其周围结构相互投影重叠愈多,轮廓就愈模糊。使用螺旋 CT 进行连续扫描,使其采集的信息更丰富,质量可靠,通过薄层连续扫描,所得数据传送到计算机工作站,由相应的软件进行三维影像的重建,任意两点在三维空间中的相对位置是恒定的,无论影像怎样旋转或缩放,这种相对位置关系如实地反映了颅底客观的位置关系。因而该技术是目前活体上研究中颅底诸孔道形态、大小、测量距离的一种最佳方法^[5]。

鼻内镜下行中颅窝肿瘤的外科治疗过程中,需重点保护与手术区域相邻的颈内动脉和海绵窦。如何完全切除病变又确保颈内动脉和海绵窦不受损伤,将直接关系到手术成功与否^[6-7]。

颈内动脉岩骨部分为垂直段(或升段)与水平段,通过颈内动脉骨管入颅。在颈内动脉骨管入口处有致密纤维带,使颈内动脉与岩骨固定,骨管其余部位则易与颈内动脉分离。颈内动脉垂直段的毗邻关系:后方与

颈静脉窝相毗邻;前与咽鼓管相毗邻;前外侧与鼓骨相毗邻;后外侧与茎突之间有舌下神经(XII)和舌下神经管出颅。而水平段起自膝部,向前行于耳蜗的前方,达岩尖处穿出岩骨。水平段与耳蜗仅隔以薄骨板,顶壁的内侧部由硬脑膜或一薄骨板将颈内动脉与三叉神经节相隔。

由于破裂孔外口、卵圆孔、颈内动脉管外口三点在鼻内镜下较易显露,与颈内动脉颅底段关系密切,和咽鼓管的相对位置恒定,作为本研究选择的术中解剖标志点。其中,破裂孔位于鼻咽顶两侧,刘元清等^[7]的研究表明,破裂孔多数大致呈等腰三角形,其底边正对前方,内外两条边的对称性和前方边长显著小于内侧边长,其形态的改变有助于术前明确骨质破坏的程度。破裂孔外口是颅底外侧面的一个不规则裂隙,前面为蝶骨,内侧为枕骨基底部,后外侧为颞骨岩部的末端,颈内动脉经此进入颅内。咽鼓管圆枕后外方 1 ~ 1.5 cm 即为破裂孔。卵圆孔位于蝶骨大翼的后外侧,实际上是向前外倾斜的骨管,前外侧壁为蝶骨大翼的后缘,后内侧为翼蝶嵴。有下颌神经及血管经此下达颞下窝。切除上颌窦后壁骨质,沿翼突外侧板向后至其根部即达卵圆孔,内镜手术中可定位于破裂孔外前方。颈内动脉通过有骨膜被覆的颈内动脉管入颅,该管位于颞骨岩部内,其外口位于颈静脉孔的前方及茎突内侧,内口位于岩尖。

咽鼓管咽口开口于两侧下鼻甲后端向后 1 ~ 1.5 cm 处,略呈三角形或喇叭形,前方有鼻后外侧动脉和翼腭管,前上方为蝶腭孔。上方为蝶窦的前下壁,下方为软腭。后方为腺样体残体及鼻咽后壁黏膜,后上方为咽隐窝,后外方深面有颈内动脉走行。咽鼓管圆枕位于其后上方,为一唇状隆起,与咽鼓管关系密切,位置恒定,是寻找咽鼓管咽口的标志。咽鼓管圆枕在 CT 扫描中易辨认,鼻内镜下易定位。

3 个测量指标在左右侧相同性别上无统计学意义,但是男女性别之间,左侧咽鼓管圆枕与卵圆孔的间距具有显著的统计学差异,且女性变异度大。

侵犯颅底的肿瘤,尤其是原发于颅外如

原发于鼻咽、鼻窦、翼腭窝等部位的良恶性肿瘤,应做好充分的术前评估,排除有无鼻内镜手术的禁忌证,明确肿瘤侵犯范围。如肿瘤侵犯蝶窦外侧壁、蝶骨翼突等部位,术中需要解剖颈内动脉,如何在内镜下寻找和定位颈内动脉及走向、一些重要的解剖标志以及相互间的间距,对手术者有重要的指引作用。咽鼓管圆枕因其在鼻内镜下易定位,与咽鼓管关系密切,位置恒定,成为术中重要的标志物之一。即使肿瘤侵及范围广,需要切除咽鼓管圆枕时,可先在其附近以双极电凝定位,作为另一个手术标志点,该标志点与破裂外口、卵圆孔、颈内动脉管外口三者的距离与CT影像所测量的数据不会有太大的差异。然而在本组研究中,我们通过统计分析发现,男女性别间咽鼓管圆枕距离左侧卵圆孔的距离,差距具有统计学意义($P=0.027$),该差异可能为胚胎发育引起,同时,结果提示女性左侧颅底形态变异较大。术者在颅底左侧病变行手术治疗时,应注意男女之间的区别,尤其是患者为女性时,其因安全区域变异较大,达到文中所测值的下界时即应谨慎。分离肿物时动作应轻柔,尽量采用钝性分离,并且需提前准备好充足的止血器材,如双极电凝、止血材料等,以在不慎损伤颈内动脉时有充分的抢救措施。

本文首次选择卵圆孔、破裂孔、颈内动脉管外口作为术中的解剖标志,同时在CT上定位上述解剖点,利用三维影像重建的方法,测量其与同侧咽鼓管圆枕的距离,规划术中相对安全的手术区域。本研究希望通

过颅底解剖标志的测量,为手术者在手术前提供一个相对的颈内动脉走向标志图,术前参照上述数据详细认真阅读患者的影像图片,可为术者建立一个肿瘤所处位置立体图印象,有利术中对重要解剖结构的辨认,减少并发症的发生。

参考文献:

- [1] Jho HD. The expanding role of endoscopy in skull-base surgery. Indications and instruments [J]. Clin Neurosurg, 2001, 48: 287-305.
- [2] Raymond J, Hardy J, Czepko R, et al. Arterial injuries in transsphenoidal surgery for pituitary adenoma; the role of angiography and endovascular treatment [J]. AJNR Am J Neuroradiol, 1997, 18(4): 655-665.
- [3] 王宁,陈革,支兴龙. 经鼻蝶入路垂体腺瘤切除术并发颈内动脉损伤的诊断与治疗[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2008, 8(4): 329-333.
- [4] 孙丽,李岩,徐飞. 颅底孔在多层CT三维重建中的测量研究[J]. 人类学学报, 2005, 24(4): 301-305.
- [5] 骆成,李监松,常莎. 中颅窝孔道的CT研究价值[J]. 海南医学院学报, 1999, 5(3): 122-125.
- [6] Mortini P, Mandelli C, Gerevini S, et al. Exposure of the petrous segment of the internal carotid artery through the extradural subtemporal middle cranial fossa approach: a systematic anatomical study [J]. Skull Base, 2001, 11(3): 177-187.
- [7] Suhardja AS, Cusimano MD, Agur AM. Surgical exposure and resection of the vertical portion of the petrous internal carotid artery: anatomic study [J]. Neurosurgery, 2001, 49(3): 665-669; discussion 669-670.
- [8] 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, 17(2): 117.

(修回日期:2010-03-02)