

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201306005

· 论著 ·

## 鼻内镜下上颌窦入路 鼻-颅底区域的解剖学分析

于青青,王跃建,唐 隽

(佛山市第一人民医院耳鼻咽喉科,广东佛山 528000)

**摘要:** **目的** 创建内镜下经上颌窦入路翼腭窝及颞下窝解剖模型,寻找内镜下咽旁间隙段颈内动脉的定位方法。**方法** 对100例成人行鼻、颅底CT扫描并用Mimics软件进行三维重建;在重建模型上分别测量犁骨后缘中点至颈内动脉相关解剖标志的角度和距离。同时对6具尸头于鼻内镜下经上颌窦联合入路解剖翼腭窝和颞下窝,以咽鼓管为中心向外、向后逐步暴露并定位咽旁间隙段颈内动脉。**结果** 犁骨后缘中点至破裂孔、颈动脉管外孔、颈静脉孔的角度平均值分别为 $72.0^\circ$ 、 $57.6^\circ$ 、 $54.1^\circ$ ,犁骨后缘中点至以上各孔的距离平均值分别为13.65、31.81、32.5 mm,蝶骨角棘与颈动脉管外口前界平均距离为5.92 mm。**结论** 鼻内镜下经鼻联合上颌窦开窗入路能充分的暴露翼腭窝和颞下窝结构。犁骨后根、蝶骨翼突、蝶骨角棘、卵圆孔和茎突是颈内动脉相关颅底解剖的重要标志;蝶骨角棘、骨性咽鼓管口为颈动脉管外口前界的重要骨性标志,术中不超越该界限有助于减少损伤咽旁间隙段颈内动脉。

**关键词:**鼻内镜;颅底;手术;解剖;颈内动脉

**中图分类号:**R765.9;R322.31 **文献标识码:**A **文章编号:**1007-1520(2013)06-0495-07

## Anatomical analysis of the nasal-skull base via endonasal-maxillary approach

YU Qing-qing, WANG Yue-jian, TANG Jun

(Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, the First People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, China)

**Abstract:** **Objective** To develop an endoscopic anatomic and surgical model of pterygopalatine fossa, infratemporal fossa via endonasal-maxillary approach, and to establish endoscopic methodology for localization of internal carotid artery in the parapharyngeal space. **Methods** 100 normal adult heads (200 sides) were scanned by CT and reconstructed three-dimensionally, and their anatomical data (such as distance from superior margin of choana narium to foreman lacerum) were measured and recorded. 12 pterygopalatine and infratemporal fossae were dissected in 6 adult cadaver heads in accordance with institutional protocols. Both the pterygopalatine and infratemporal fossae were accessed via transpterygoid approach, which included medial maxillectomy. Location of the internal carotid artery in parapharyngeal space was highlighted. **Results** The mean distances from superior margin of choana narium to foreman lacerum, outer foreman of carotid artery and jugular foreman were 13.65 mm, 31.81 mm, 32.5 mm respectively, while the related angles were  $72.0^\circ$ ,  $57.6^\circ$ ,  $54.1^\circ$ . The alar spine of sphenoid bone and the Eustachian tube were the most important landmarks for the localization of the outer foreman of carotid artery, and the mean distance between them was 5.92 (4.90 - 6.94) mm. **Conclusion** The posterior margin of vomer, pterygoid process and alar spine of sphenoid bone, fossa ovale and styloid process are important marks in dissection of internal carotid artery related nasopharyngeal-skull base. The alar spine of sphenoid bone and the bone portion of the Eustachian tube are landmarks of anterior border of the outer foreman of carotid artery. These landmarks are essential

作者简介:于青青,女,硕士,主治医师。

通讯作者:王跃建,Email:fssy@2008.sina.com

to prevent surgical damage of the internal carotid artery.

**Key words:** Nasal endoscope; Skull base; Surgery; Anatomy; Internal carotid artery

近年来已有报道鼻内镜下成功整块切除局限于鼻腔鼻窦、鼻咽及咽旁间隙浅部的恶性肿瘤<sup>[1-4]</sup>,复发鼻咽癌有时侵犯到茎突后间隙,这些病变涉及到咽隐窝周围结构及茎突后间隙的解剖,尤其是咽旁颈内动脉的定位。国内外学者已从不同角度对翼腭窝、颞下窝颅底区域鼻内镜相关解剖学进行了研究<sup>[5-8]</sup>,Falcon<sup>[6]</sup>研究小组对颞下窝进行了内镜下解剖,提出咽鼓管是定位和保护咽旁颈内动脉的重要标志,但是,Takasaki<sup>[9]</sup>与Ishijima<sup>[10]</sup>认为咽鼓管及周围结构肌肉纤维附着紧密,解剖具有很大的挑战性。

本研究对6具尸头鼻内镜下经鼻经上颌窦联合入路,以咽隐窝为中心解剖翼腭窝和颞下窝,着重解剖咽鼓管及其周围组织,暴露咽旁颈内动脉,寻找固定的解剖标志以及咽旁颈内动脉的定位方法,为鼻内镜下颈内动脉相关颅底手术提供解剖学依据。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料及实验设备

国人成人湿性头颅标本6例(12侧)均由南方医科大学人体解剖教研室提供,其中男4例,女2例。经10%甲醛固定,全部尸头均固定前均已经双侧颈总动脉、椎动脉灌注40%乳胶加红色球磨染料。实验设备包括0°、30°硬性鼻内镜,奥林巴斯光源、监视器及数码摄像系统,鼻内镜手术器械,耳科电动磨钻,显微手术器械,实验用头架,电子数显游标卡尺(精确度0.01 mm),双脚规、金属铜线、探针、显微测量尺以及量角器等。

### 1.2 方 法

1.2.1 影像学检查 TOSHIBA 16排螺旋CT机,横断扫描正常成人头颅100例200侧(男56例,女44例),排除颅底病变病例,扫描范围从下颌向颅顶水平,层厚0.5 mm。交互式医学图像控制软件MIMICS 8.11处理CT扫描图像并进行三维重建,在重建模型上分别测量前鼻棘到破裂孔、颈动脉管外口、颈静脉孔、茎突根部的距离和相关角度;破裂孔、颈动脉管外口、颈静脉孔、茎突根部到中线的距离和到

犁骨后缘中点的距离和角度;犁骨后缘中点到双侧破裂孔连线、颈动脉管外口连线、颈静脉孔连线、茎突根部连线、枕骨大孔前缘的距离。测量结果采用SPSS 11.0软件进行统计分析,并利用CT扫描图像及三维重建结果为手术解剖研究提供参考依据。

1.2.2 手术解剖学 经上颌窦入路:①上颌窦前壁造口:将尸头固定于固定架上,切开面部皮肤,凿开并扩大上颌窦前壁,骨窗直径约1.5 cm。②翼腭窝解剖:在0°鼻内镜下去除上颌窦后壁骨质,清理脂肪,解剖出上颌动脉、上颌神经及其各分支,显露圆孔外口,蝶腭孔。③颞下窝解剖:从翼板上分离翼外肌上下两头,解剖出走行在其深面的下颌神经主干及分支、脑膜中动脉,显露卵圆孔及棘孔。④茎突后间隙解剖:在颅底层面,卵圆孔及棘孔后外方解剖出蝶骨角棘,在其下方向后切开茎突鞘隔,依次解剖出颈内动静脉、茎突及后组脑神经。

经鼻入路:①咽鼓管解剖:于下鼻道后方、咽鼓管圆枕前唇前方分离腭骨垂直板及翼内板根部表面黏骨膜,将黏膜游离到咽隐窝上方和后方,向外沿破裂孔和岩尖下方,充分暴露咽旁组织,在圆孔平面以下去除翼内、外板,沿咽鼓管走形向咽旁分离并切除咽鼓管软骨部及其附着肌肉。②鞍区解剖:鼻腔径路分离鼻中隔和蝶窦前壁黏骨膜,剪断蝶窦前壁的部分筛骨垂直板及犁骨骨质(保留犁骨后根),切除蝶窦前壁、底壁骨质及蝶窦中隔,充分开放蝶窦,显露颈内动脉海绵窦段、视神经、脑垂体等重要的中线鼻颅底结构。联合内镜上颌窦入路,磨除包绕在岩骨段颈内动脉外的骨质,在破裂孔上方扩大暴露颅内海绵窦。

## 2 结 果

### 2.1 影像学研究

MIMICS 8.11数字化三维医学影像交互式处理系统三维重建模型上相关测量结果见表1,2;图1。

**表1** 重要解剖标志到中线的距离以及到前鼻棘、犁骨后缘中点的距离及角度 $[\bar{x} \pm s(\text{min-max})]$

项目 (n = 200)	中线		前鼻棘	犁骨后缘中点	
	距离 (mm)	距离 (mm)	角度(°)*	距离 (mm)	角度(°)*
破裂孔	10.74 ± 0.99	72.65 ± 2.35	8.5 ± 1.63	13.65 ± 1.08	72.0 ± 2.71
	(10.92 ~ 16.02)	(68.94 ~ 76.32)	(6.7 ~ 10.3)	(10.92 ~ 16.02)	(65.2 ~ 76.0)
颈动脉管外口	25.71 ± 1.47	82.50 ± 3.98	16.6 ± 2.93	31.81 ± 1.80	57.6 ± 2.76
	(28.29 ~ 36.24)	(76.67 ~ 87.09)	(13.0 ~ 21.7)	(28.29 ~ 36.24)	(51.4 ~ 62.4)
颈静脉孔	22.40 ± 2.16	87.73 ± 2.71	13.5 ± 2.71	32.58 ± 2.34	54.1 ± 2.64
	(26.97 ~ 37.22)	(83.39 ~ 91.40)	(9.0 ~ 16.3)	(26.97 ~ 37.22)	(50.5 ~ 61.4)
茎突根部	39.23 ± 2.57	90.16 ± 2.57	18.2 ± 3.49	47.83 ± 1.60	58.1 ± 2.60
	(44.63 ~ 51.27)	(86.66 ~ 93.55)	(14.5 ~ 23.2)	(44.63 ~ 51.27)	(54.9 ~ 63.7)

注: \*角度的测量以中线为基线

**表2** 犁骨后缘中点到重要解剖标志垂直距离  
[mm,  $\bar{x} \pm s(\text{min-max})$ ]

项目 (n = 100)	犁骨后缘中点 距离
双侧破裂孔连线	4.70 ± 0.94 (3.18 ~ 6.60)
双侧颈动脉管外口连线	16.52 ± 2.21 (12.10 ~ 20.61)
双侧颈静脉孔连线	21.03 ± 2.12 (17.31 ~ 25.07)
双侧茎突根部连线	26.56 ± 2.40 (20.55 ~ 30.14)
枕骨大孔前缘	28.25 ± 2.20 (24.40 ~ 32.94)

翼内肌相隔,向上与颅底致密结合;向后,它附着于斜坡及破裂孔;从咽鼓管圆枕,咽鼓管软骨部径直向后上方走行,至颅底骨-软骨交接处即蝶骨角棘内后方,腭帆张肌及腭帆提肌分别嵌入咽鼓管软骨部的前方和下方,完整切除咽鼓管软骨部及其附着腭帆张及提肌,暴露骨性咽鼓管口,我们发现颈动脉孔即咽旁间隙段颈内动脉入颅底处,就位于咽鼓管骨段和软骨段的交界处后方。见图2~4。

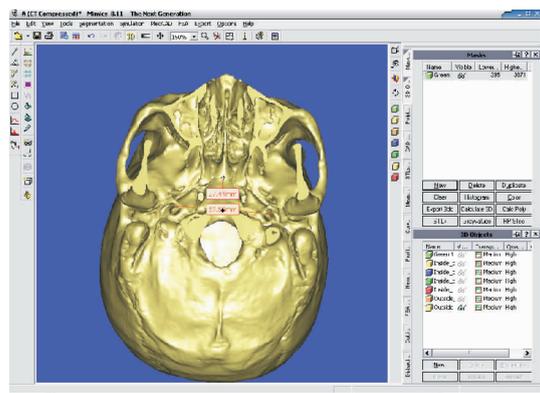


图1 Mimics重建模型上相关测量

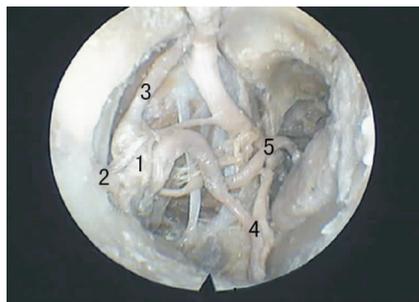


图2 右侧翼腭窝内血管神经走行 1. 上颌动脉翼腭窝段主干;2. 上牙槽后动脉;3. 眶下动脉;4. 腭降动脉;5. 蝶腭动脉

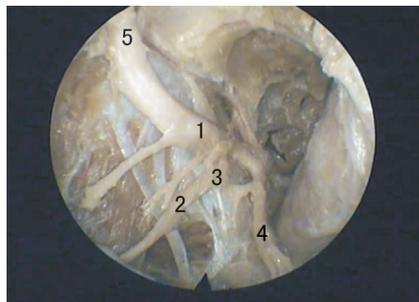


图3 右侧翼腭窝内上颌神经分支 1. 上颌神经;2. 上牙槽后神经;3. 翼腭神经节;4. 腭大神经;5. 眶下神经

## 2.2 手术解剖学研究

2.2.1 鼻内镜下咽隐窝前方解剖结构 咽隐窝前方解剖结构主要有咽鼓管软骨段、翼内外板、翼腭窝和上颌骨翼突。

鼻内镜下联合进路在圆孔平面下去除翼内、外板上中段,发现蝶骨翼突根部骨质呈蜂窝状,咽鼓管壁软骨部借颅底筋膜与翼突后方的

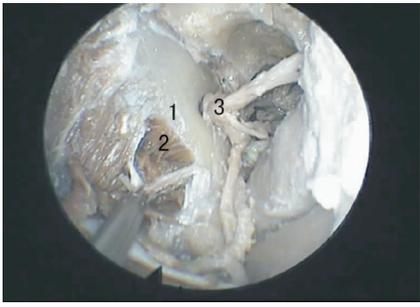


图4 分离右侧翼外肌与翼外板 1. 翼外板;2. 翼外肌;3. 上颌神经

2.2.2 鼻内镜下咽隐窝外侧所能暴露的解剖结构 掀开翼腭窝内神经血管层后,较容易识别翼内肌,顺着翼管神经的走行,逐渐暴露翼外板,分离附着在翼外板上的翼外肌,可以显露卵圆孔及穿出卵圆孔的三叉神经第三支,即下颌神经,它是定位茎突后间隙的重要解剖标志。在颅底层面,沿卵圆孔的后外方可暴露棘孔,在棘孔后外方可解剖出蝶骨角棘,角棘后内方平均6 mm处为颈内动脉管外口,在颈内动脉管外口处,颈内动脉紧紧地附着在纤维软骨环上,此处为颈段和岩段的分界。测量岩部颈内动脉垂直段的长度为9.5~12.1 mm,直径为5.6~6.0 mm。蝶骨角棘之外侧有颞下颌关节窝,下方向后分离至茎突鞘隔,茎突鞘隔从茎突的后内方延伸至咽隐窝,致密的茎突鞘隔与咽旁颈内动脉筋膜、颈静脉及舌咽神经关系密切。茎突鞘隔的切除可显露颈内静脉和颈内动脉的上部,颈静脉孔外侧平均3 mm处可以分离出茎突根部。见图5~7。

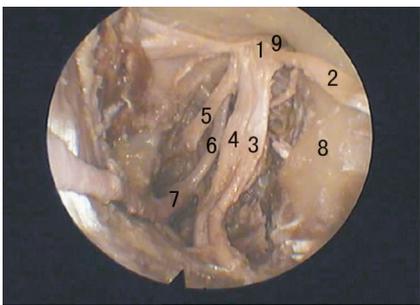


图5 切开茎突鞘膜暴露咽旁间隙段颈内动脉 1. 咽旁间隙段颈内动脉;2. 茎突肌群;3. 蝶骨角棘;4. 颊神经;5. 舌神经;6. 下牙槽神经;7. 脑膜中动脉;8. 耳颞神经;9. 上颌动脉下颌段

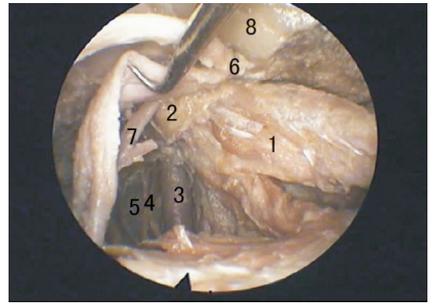


图6 右侧咽鼓管软骨段与蝶骨角棘、下颌神经及颈内动脉咽旁间隙段的关系 1. 咽鼓管软骨段;2. 蝶骨角棘;3. 咽旁间隙段颈内动脉;4. 后组脑神经;5. 颈内静脉;6. 下颌神经;7. 脑膜中动脉;8. 蝶骨大翼

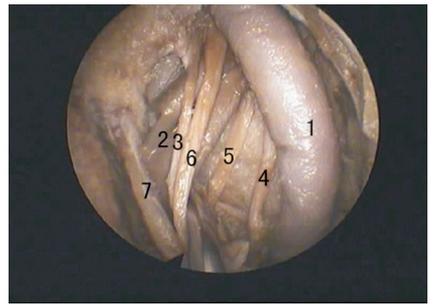


图7 右侧后组脑神经及茎突 1. 咽旁间隙段颈内动脉;2. 颈内静脉;3. 舌咽神经;4. 迷走神经;5. 副神经;6. 舌下神经;7. 茎突

2.2.3 鼻内镜下咽隐窝上方所能暴露的解剖结构 我们解剖出咽鼓管软骨段后1/3,暴露破裂孔及颈内动脉第二膝,发现咽升动脉及静脉、头长肌均位于咽鼓管软骨段最内侧的后方。颈内动脉第二膝走行于破裂孔的上方,破裂孔的底部均被软骨及纤维软骨组织所覆盖,这些组织与颈内动脉、咽鼓管、斜坡及颞骨岩部紧密附着,加大了解剖的难度。在翼腭窝解剖中,我们找出横跨翼腭神经节的翼管神经,沿着翼管走行,磨除翼板根部,发现其通向颅底破裂孔,翼管体部呈细管状,在解剖头颅中,翼管长度为10~22 mm,11/12侧的翼管为从内向外走行,12/12侧的岩尖颈内动脉第二膝位于翼管的内上方。测量岩部水平段颈内动脉的长度为18~20 mm,直径为5~7 mm。见图8~10。

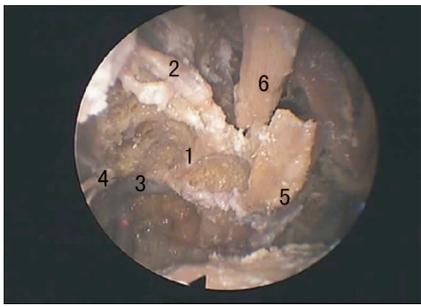


图8 右侧翼管神经与上颌神经 1. 翼管神经;2. 上颌神经;3. 水平段颈内动脉;4. 下颌神经;5. 犁骨后根;6. 中鼻甲

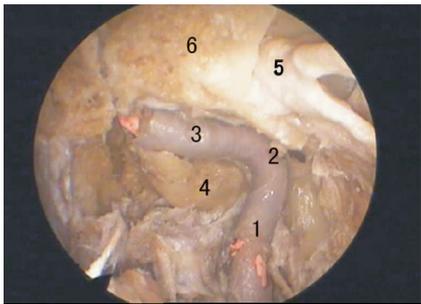


图9 磨除左侧岩部骨质,暴露颈内动脉水平段及膝部 1. 咽旁间隙段颈内动脉;2. 颈内动脉膝部;3. 水平段颈内动脉;4. 岩部骨质;5. 下颌神经;6. 翼板根部

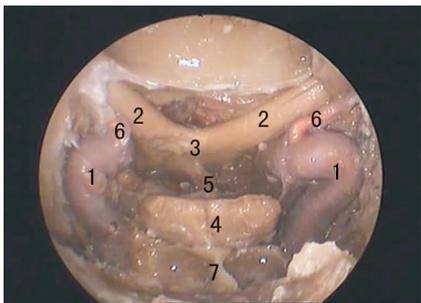


图10 双侧颅内段颈内动脉与视交叉、垂体关系 1. 海绵窦段颈内动脉;2. 视神经;3. 视交叉;4. 垂体;5. 垂体柄;6. 眼动脉;7. 蝶窦

### 3 讨论

本实验主要对旁中线颅底 CT 影像三维重建和鼻内镜手术解剖学两个方面进行研究。快速重建为颅底的解剖结构定位提供了丰富的数据资料,有利于术前决策手术入路;鼻内镜下经鼻经上颌窦联合入路进行鼻颅底解剖,能清晰显示并解剖翼腭窝、颞下窝、茎突后间隙及颅中窝的相关结构,采用联合入路有利于术者和助

手四手或三手操作,从解剖研究情况看该入路适合翼腭窝和颞下窝手术。

#### 3.1 鼻内镜下鼻-颅底手术的颅底骨性标志及定位

咽旁间隙中的颈内动脉是颞下窝颅底手术中重要的危险因素,所以,辨别和保护咽旁的颈内动脉是鼻咽部手术的关键<sup>[2-3]</sup>。由于鼻内镜下解剖并控制颈内动脉非常困难,一旦损伤颈内动脉将造成难以控制的大出血,因此手术必须避开颈内动脉以防误伤。近年来,内镜经鼻翼腭窝、颞下窝及岩斜坡区等部位的临床解剖学研究<sup>[5-8]</sup>有较多报道,Sandu<sup>[5]</sup>指出翼管神经通向岩部颈内动脉前膝部,可做为定位标志,但是,翼管神经为软组织,尤其是在术野出血、结构辨识不清,一旦正常结构由于病变的侵犯而变形、变异,解剖位置关系将发生改变,因此寻找相对恒定的骨性标志性解剖结构及其与颈内动脉的解剖关系是定位关键。

本研究利用位置恒定的、容易观察到的前鼻棘、犁骨后根作为测量基点,有利于岩斜坡区各孔道的定位。以中线作为基线,由前鼻棘向旁开 $16.5^\circ$ 、前行 $8.2\text{ cm}$ 可到达颈动脉管外口前缘;由犁骨后根沿中线向后分离 $1.7\text{ cm}$ 到达双侧颈动脉管外口前缘,或以中线作为基线,由犁骨后根向旁开 $60^\circ$ 、前行 $3.2\text{ cm}$ 即到颈动脉管外口前缘。在卵圆孔后缘与棘孔和茎突之间有一个坚韧结缔组织形成的茎突鞘隔,将颞下窝前部结构与颈内动、静脉相分隔,这点对于判断手术进行的范围很重要。鼻咽部病变没有侵犯到茎突鞘隔时,卵圆孔后缘前方手术是安全的,当上述软组织被侵犯时,可以用蝶骨角棘作为术中判断颈内动脉位置的重要解剖标志。此外,咽鼓管在寻找咽旁间隙段颈内动脉中,也有明确的定位优势。颈动脉管位于蝶骨角棘、骨性咽鼓管口的后方,蝶骨角棘又位于骨性咽鼓管口的外侧,三者关系密切,构成一个“倒置三角形”的结构。蝶骨角棘为下颌关节窝前缘向内的延续,至颈动脉管骨性前缘的距离为 $4.90\sim 6.94\text{ mm}$ ,术中不超越该界限并小心谨慎分离,解剖上就不致于损伤咽旁上间隙段颈内动脉。但是进入颈动脉管之前,咽旁间隙段颈内动脉的走形差异较大,所以在实际手术操作前,行 MRI 或 CTA 检查明确肿瘤与动脉的关系以及动脉的走行是十分必要的。茎突可作为鼻内

镜下经鼻进路鼻咽、咽旁间隙区域解剖的外侧界和后界的分隔标志,再向茎突后外方解剖,现有鼻内镜手术器械难以到达。翼腭窝中横跨翼腭神经节的翼管神经,穿过翼板根部,由内向外走行通向颅底破裂孔,当肿瘤未破坏翼管时,以翼管为参照,在其内下方磨除翼板骨质,不至于损伤岩部颈内动脉引起大出血。翼管的长度及蝶窦的气化程度决定了翼板骨质需要磨除的量。手术中,若翼管已被侵犯或寻找困难时,可依据咽鼓管软骨段来定位岩部颈内动脉。咽鼓管软骨段后 1/3,其上方通过致密的纤维软骨组织与颅底破裂孔相连,岩部颈内动脉第二膝即走行于破裂孔的上方,这些致密的软骨及结缔组织为手术营造了重重困难,但同时也为重要血管定位提供了参考。

### 3.2 交互式医学图像控制系统与快速三维重建

Materialise 公司的交互式医学图像控制系统 (Materialise's Interactive Medical Image Control System MIMICS) 是一种能显示和分割 CT/MR 图象,以及对图象进行快速三维重建、渲染的交互式工具。

解剖前我们对 6 具尸头进行了 MIMICS 三维重建及颅底骨性标志的测量及定位,解剖后再次进行测量,通过比较,我们发现标本数据与术前重建所示一致,快速三维模型准确、直观地反映了颅底解剖结构的具体状况,提供了准确的解剖结构定位和丰富的数据资料。但是利用目前的 CT 或 MRI 资料, Mimics 重建骨性结构比较准确,尚无法重建出满意的软组织模型<sup>[11]</sup>。

### 3.3 实际内镜鼻颅底手术需重视的问题

实际内镜下鼻颅底手术远无尸头解剖那样理想化,术野出血、对正常组织的保护使得我们的每一步操作都要小心翼翼,对于无法避免的问题我们应该在解剖实验中总结出应对措施。术前充分评估病变是否在内镜的可控范围之内,不是所有侧颅底肿瘤均适合经鼻内镜手术,绝非能够显露的病变就一定能在内镜下切除,还需考虑病变的性质及重要血管和神经的受累情况<sup>[12]</sup>。

从解剖结构来看,翼腭窝本身结构狭窄,神经动脉分支多,还有壁薄的静脉丛,术中易出血,但是上颌动脉分支的直径一般都小于 3 mm,双极电凝可以牢固电凝。对于上颌动脉

系统所致的出血,还可通过术前栓塞或结扎和术中控制性降压而控制<sup>[13]</sup>。在暴露咽鼓管远端时,需从翼外板上分离翼外肌,我们认为此时需沿着骨膜下平面分离,以避免翼静脉丛出血。此前有作者报道在不磨除翼外板的情况下单纯经鼻进路能切除完整咽鼓管软骨段<sup>[14]</sup>,解剖研究发现,正常情况下咽鼓管壁软骨部借颅底筋膜向上与颅底致密结合,分离较困难,只有完全磨除翼内、外板根部后才可以充分暴露及完整切除咽鼓管软骨段及其附着肌肉。本实验发现,在无较大创伤的前提下,经鼻联合上颌窦开窗入路较单独经鼻进路有暴露范围广、手术空间大及操作方便的优点。Gady<sup>[15]</sup>进行翼腭窝、蝶窦外侧壁、眶下区手术中总结了此进路的优势。蒋卫红等<sup>[16]</sup>在内镜引导下分别采取上颌窦后壁入路、扩大上颌窦后壁入路进行翼腭窝及眶下窝的解剖学研究,阐述了有效显露范围。此外,在解剖中我们还遇到的问题:①单手操作,解剖神经血管等细微结构时不能做到精细操作,稳定性差且易损伤周围结构;②手术视野为二维图像,立体感不如显微镜,易迷失方向和辨认不清解剖结构;③内镜相关手术器械不配套。解决办法:①第 3 助手或第 4 助手操作,助手持镜或用吸引器,上颌窦开窗为器械和内镜的导入增加了一个通道,有利于助手辅助;主刀可双手操作,提高了操作准确性、快速性和稳定性;②熟练掌握鼻腔-颅底内镜解剖学;③加强相关手术器械的研制与开发。对于电钻稳定性差和切除骨质时术野不干净,我们可选择高速电钻(8 × 10<sup>4</sup> r/min 以上),此外,采用具有吸引功能的电凝器和内镜冲洗系统、助手协助吸引术野内血液和注入 40℃ 热盐水等方法用来尝试解决术野出血<sup>[17-18]</sup>。

### 参考文献:

- [1] Snyderman CH, Carrau RL, Kasam AB, et al. Endoscopic skull base surgery principles of endonasal oncological surgery [J]. J Surg Oncol, 2008, 97(7):658-664.
- [2] 徐震纲,屠规益,唐平章. 鼻咽癌放射治疗失败后的手术治疗[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 1998, 33(2):103-105.
- [3] Shu CH, Cheng H, Limg JF, et al. Salvage surgery for recurrent nasopharyngeal carcinoma [J]. Laryngoscope, 2000, 110(9):1483-1488.
- [4] 刘继远,陆灵娟,龙增勇,等. 鼻内镜鼻颅底肿瘤手术

- 19例临床观察[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2010, 16(3):196-199.
- [5] Sandu K, Monnier P, Pasche P. Anatomical landmarks for transnasal endoscopic skull base surgery[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2012, 269(1):171-178.
- [6] Falcon RT, Rivera\_Serrano CM, Miranda JF, et al. Endoscopic endonasal dissection of the infratemporal fossa: Anatomical relationships and importance of eustachian tube in the endoscopic skull base surgery[J]. Laryngoscope, 2011, 121(1):31-41.
- [7] Cavallo LM, Messina A, Gardner P, et al. Extended endoscopic endonasal approach to the pterygopalatine fossa: anatomical study and clinical considerations[J]. Neurosurg Focus, 2005, 19(1): E5.
- [8] Kassam AB, Gardner P, Snyderman C, et al. Expanded endonasal approach: fully endoscopic, completely transnasal approach to the middle third of the clivus, petrous bone, middle cranial fossa, and infratemporal fossa[J]. Neurosurg Focus, 2005, 19(1): E6.
- [9] Takasaki K, Sando I, Balaban CD, et al. Functional anatomy of the tensor veli palatini muscle and Ostmann's fatty tissue[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2002, 111(11): 1045-1049.
- [10] Ishijima K, Sando I, Miura M, et al. Functional anatomy of levator veli palatini muscle and tensor veli palatini muscle in association with eustachian tube cartilage[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2002, 111(8): 530-536.
- [11] 肖进,尹庆水,张美超,等. Mimics 软件重建脊柱三维骨骼数据基础上快速成型的脊柱畸形模型[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(35): 6835-6838.
- [12] 刘晓磊,刘江涛,解亚玲. 内镜下翼腭窝肿瘤手术进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2011, 17(6): 472-475.
- [13] Carrat RL, Snyderman CH, Kassam AB, et al. Endoscopic and endoscopic-assisted surgery for juvenile angiofibroma[J]. Laryngoscope, 2001, 111(3): 483-487.
- [14] Chen MY, Wen WP, Guo X, et al. Endoscopic nasopharyngectomy for locally recurrent nasopharyngeal carcinoma[J]. Laryngoscope, 2009, 119(3): 516-522.
- [15] Har-El G. Combined endoscopic transmaxillary-transnasal approach to the pterygoid region, lateral sphenoid sinus, and retrobulbar orbit[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 114(6): 439-442.
- [16] 蒋卫红,方兴,章华,谢志海,等. 不同内镜手术入路对翼腭窝及颞下窝的显露程度比较及其临床应用价值探讨[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2011, 17(4):259-262.
- [17] Maroon JC. Skull base surgery: past, present, and future trends[J]. Neurosurg Focus, 2005, 19(1): E1.
- [18] Fortes FS, Sennes LU, Carrau RL, et al. Endoscopic anatomy of the pterygopalatine fossa and the transpterygoid approach: development of a surgical instruction model[J]. Laryngoscope, 2008, 118(1):44-49.

(修回日期:2013-06-18)

(上接第494页)

- 317-318.
- [10] 惠莲,于刚,杨宁,等. 夹层法鼓膜成形术中耳道成形术的应用[J]. 临床耳鼻咽喉科头颈外科杂志, 2013, 27(1):20-22.
- [11] 王武庆,王正敏,田洁. 鼓膜上皮干细胞的分布和培养[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2004, 39(12):712-716.
- [12] 王武庆,王正敏,田洁. 鼓膜外伤性穿孔自然修复的实验研究[J]. 中华耳鼻咽喉科杂志, 2004, 39(10):602-605.

(修回日期:2013-05-30)