



徐启武  
编著

颅底手术

彩色图谱



# 颅底手术彩色图谱

徐启武 编著

天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

颅底手术彩色图谱 / 徐启武编著. - 天津:天津科学技术出版社,2000.5

ISBN 7-5308-2636-0

I. 颅… II. 徐… III. 颅-外科手术-图集

IV. R651.1-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第22116号

责任编辑:雷彭年 周喜民

责任印制:张军利

天津科学技术出版社出版

出版人:王树泽

天津市张自忠路189号 邮编300020 电话(022)27306314

天津新华印刷二厂印刷

新华书店天津发行所发行

\*

开本787×1092 1/32 印张21.75 字数523 000

2000年5月第1版

2000年5月第1次印刷

定价:180.00元



诊断与手术技巧的不断进步,促使外科手术分工越来越细,专业设置越来越多。仅以人体的头部为例,涉及的专科就有神经外科、面颊外科、眼科、耳鼻喉科、口腔科、齿科、整形外科等。尽管如此,仍有一些头部病变位于上述各科的边界上,虽然可产生多科的症状但并不能归入上述任何一科。如果医师对应用解剖学生疏,手术治疗专业知识贫乏,这样的病变往往难以得到彻底的治疗。另外,有些病变虽然位于颅内,但手术中有重要脑结构的阻碍,只能作到部分切除或姑息性手术。若能改用其他专科的手术入路则可能得到更好的手术暴露,减少脑的损害,有可能得以根治。也有一些病变并不位于颅内,但与颅底很接近,如能通过颅底手术则可获得良好的效果。过去遇到上述情况时,常常是由两个科,甚至更多科的专业医师共同处理,但由于参与的各科医师都只掌握该病变的部分知识,治疗或多或少带有片面性,其最终效果也就不够理想。

近年来由于手术器械的改进,对颅底部不规则的骨质结构,在切、削、磨、锯等操作时可以做到得心应手。加之头部影像学的高度精确性,上述各类病变的发现率明显增多,发现时间明显提早,促使了神经外科医师对这类病变的重视。由于手术尝试的机会增多,经验不断积累,终于形成了神经外科的又一支——颅底神经外科,并已渐趋成熟,成为当前国内外神经外科发展的重点之一。国际上每年均有此专业的学术活动及专业培训,并有相应的颅底外科专业书籍出版。我国近年来亦开始重视此专业的发展,1995年中华神经外科学会曾在丹东市举办了我国第一届颅底外科学术活动,以唤起广大神经外科医师的注意。但迄今为止,国内有关颅底外科的较系统的专著尚未见到。

上海华山医院神经外科徐启武教授,根据个人临床经验并结合国内外文献资料,编著了《颅底手术彩色图谱》。全书共分七章,内容有颅底外科的专用器材、特殊影像学检查、应用解剖知识、各种新的手术入路及其应用、不同颅底病变的手术方法、颅底结构的重建及术后并发症的防治等,共计30万字,插图400余幅,是一本图文并茂、阅读性很强的高级参考书,足可供有志于发展颅底神经外科的工作者参考。相信本书的出版将有助于我国的颅底神经外科水平更上一层楼。

上海医科大学神经外科终身教授

**史玉泉**

1998年3月

# 前

# 言

颅底外科通常指切除发生在脑底和/或颅底的肿瘤,也包括手术治疗涉及这一解剖部位的其他病变,如血管性损害和先天性异常等。既往,手术治疗颅底区域病变是十分艰难的,常有引起严重伤残甚至死亡的危险。然而近一二十年来,随着CT和MRI的出现,神经生理、神经解剖和显微手术的发展,手术器械的改进,以及由于神经外科、颌面外科、五官科、眼科、矫形外科、神经放射和介入放射科的共同参与和努力,颅底外科取得了巨大进展,并逐渐发展成为神经外科领域的一个新的分支。

目前国内颅底外科尚处于方兴未艾阶段,罕见有关专著与手术图谱问世。作者根据上海华山医院神经外科和个人的临床经验,结合国内外文献,以图文并茂方式,介绍当今世界颅底外科的最新进展,并力求使内容简明、实用,插图清晰,俾能成为神经外科医师的有益参考书,亦可供颌面外科、五官科、眼科和矫形外科医师借鉴。

全书30万字、400余幅图,系作者在一年半期间内编写而成。限于时间和作者的医疗实践水平,加上当今科学技术的飞速发展,在本书面世时,难免存在不足之处,还望各位前辈、同道不吝指正。

成书过程中,承蒙李盛昌教授和董人禾教授分别审校了术中神经生理监护和涉及五官科的有关手术入路等章节,在此表示衷心感谢。

**徐启武**

1999年11月

# 目 录

## 第一章 总论

- 第一节 手术技术、器械与术前术后处理····· ( 1 )
- 第二节 计算机体层摄影和磁共振成像····· ( 4 )
- 第三节 球囊闭塞试验和栓塞术····· ( 9 )
- 第四节 麻醉····· ( 18 )
- 第五节 术中神经生理监护····· ( 21 )

## 第二章 应用解剖

- 第一节 前颅窝····· ( 25 )
- 第二节 中颅窝····· ( 26 )
- 第三节 后颅窝····· ( 28 )
- 第四节 垂体窝与海绵窦····· ( 35 )
- 第五节 眼眶····· ( 40 )
- 第六节 鼻腔和鼻窦····· ( 43 )
- 第七节 听器及有关岩骨解剖····· ( 45 )
- 第八节 下颅底····· ( 48 )

## 第三章 传统的颅底入路

- 第一节 额下入路····· ( 54 )
- 第二节 额颞(翼点)入路····· ( 56 )
- 第三节 颞下入路····· ( 58 )
- 第四节 枕下外侧乙状窦后入路····· ( 60 )
- 第五节 枕下内侧入路····· ( 63 )
- 第六节 经迷路入路····· ( 65 )
- 第七节 经耳蜗入路····· ( 67 )
- 第八节 中颅窝入路····· ( 69 )
- 第九节 经蝶入路····· ( 72 )

## 第四章 特殊的颅底入路

- 第一节 经额底入路····· ( 79 )
- 第二节 额眶入路····· ( 82 )

|       |                           |       |
|-------|---------------------------|-------|
| 第三节   | 额颞眶入路                     | (85)  |
| 第四节   | 颞下经颧弓和经天幕入路               | (88)  |
| 第五节   | 中颅底外侧入路                   | (93)  |
| 第六节   | 颅颈交界处外侧入路                 | (105) |
| 第七节   | 乙状窦前入路                    | (110) |
| 第八节   | 全岩骨切除入路                   | (112) |
| 第九节   | 经额下一蝶窦入路                  | (116) |
| 第十节   | 唇下经鼻经上颌蝶窦入路至鞍区与斜坡         | (119) |
| 第十一节  | 经筛窦蝶窦入路至鞍区和斜坡             | (127) |
| 第十二节  | 经口入路至斜坡和颈 <sub>1, 2</sub> | (129) |
| 第十三节  | 眶内侧入路                     | (132) |
| 第十四节  | 眶外侧入路                     | (137) |
| 第十五节  | 眶尾端入路                     | (141) |
| 第十六节  | 眼眶上入路                     | (142) |
| 第十七节  | 全眶切开术                     | (142) |
| 第十八节  | 颅面前入路和前外侧入路               | (143) |
| 第十九节  | 经面入路                      | (147) |
| 第二十节  | 经颈入路                      | (152) |
| 第二十一节 | 经下颌经颈入路                   | (153) |

## 第五章 各别颅底病变的手术方法

|      |              |       |
|------|--------------|-------|
| 第一节  | 脑膜瘤          | (157) |
| 第二节  | 斜坡肿瘤         | (182) |
| 第三节  | 海绵窦肿瘤        | (196) |
| 第四节  | 听神经瘤         | (207) |
| 第五节  | 三叉神经鞘瘤       | (223) |
| 第六节  | 表皮样囊肿和皮样囊肿   | (226) |
| 第七节  | 脊索瘤、软骨瘤和软骨肉瘤 | (228) |
| 第八节  | 岩尖病变         | (230) |
| 第九节  | 颈静脉孔肿瘤       | (233) |
| 第十节  | 化学感受组织瘤      | (238) |
| 第十一节 | 颅咽管瘤         | (238) |
| 第十二节 | 垂体瘤          | (255) |
| 第十三节 | 视神经胶质瘤       | (261) |
| 第十四节 | 空蝶鞍          | (263) |
| 第十五节 | 感觉神经母细胞瘤     | (264) |
| 第十六节 | 鼻咽部血管纤维瘤     | (266) |
| 第十七节 | 动脉瘤          | (268) |

## 第六章 重建

- 第一节 局部软组织瓣与颅面骨骼..... (273)
- 第二节 颅底手术时脑血管重建..... (276)
- 第三节 微血管游离瓣..... (286)
- 第四节 面神经重建与面瘫的功能修复..... (289)
- 第五节 颅底重建用的异质成形物..... (298)

## 第七章 并发症及其处理

- 第一节 神经病学并发症..... (300)
  - 第二节 脑脊液漏..... (302)
  - 第三节 血管性并发症..... (303)
  - 第四节 感染..... (303)
  - 第五节 张力性气颅..... (304)
  - 第六节 静脉气栓..... (304)
- 英汉索引..... (306)
- 汉英索引..... (316)
- 推荐文选..... (326)



# 第一章 总 论

颅底手术通常指切除起自或涉及颅底的肿瘤,包括起自脑底且有侵犯颅底倾向的肿瘤,起自颅底骨本身的肿瘤和起自颅底下并往往侵犯鼻窦、颞下窝或咽旁间隙的肿瘤。当然,颅底肿瘤手术的原则,也适用于治疗颅底区域的血管性损害和先天性异常。

解剖上,颅底是一个复杂的区域,不规则颅底骨的上方依托着脑干等重要结构,下方邻接口、鼻、咽腔和鼻窦等有菌腔隙,而且诸多与生命有关的血管和颅神经出入该区,致使在手术显露和切除颅底区域病变时,常有可能损伤重要的血管、神经和脑组织,从而导致严重的神经系统功能障碍,甚至死亡;或因造成颅腔与上述有菌腔隙沟通,从而引起脑脊液漏和脑膜炎,甚至也可导致死亡。

随着神经解剖、放射影像、介入放射、麻醉技术、显微手术和术中监护方法的发展,引进了新的手术入路,辨清了病变与邻近颅底结构间的关系,减少了脑组织、血管和颅神经损伤的可能性,增加了肿瘤切除的安全度,以及改善了颅底和受损血管神经的重建技术,致使许多颅底肿瘤得以安全地全切除或次全切除,大大地提高了颅底手术的疗效。为了获得良好的效果,除了掌握精巧的手术技术外,还应加强围手术期处理和康复治疗。另外,神经外科、五官科、眼科、矫形外科和放射科医师的密切配合与共同努力,也是颅底手术取得成功的重要条件。

本章概要介绍手术技术与相关处理、放射学影像、球囊闭塞试验、血管内栓塞技术、特殊的麻醉考虑和术中电生理监护。至于颅底的应用解剖、各种手术入路与具体病变的手术方法、重建技术和并发症处理等,将分别在以下各章中叙述。

## 第一节 手术技术、器械与术前术后处理

(Surgical Technique, Instrumentation, and Pre-and Post-operative Management)

### 术前检查

仔细采集病史,作全身体检和神经系统检查,颅脑CT(特别是骨窗CT)和MRI,必要时加作脑血管造影和颈内动脉球囊闭塞试验,以便判断颅底病变的性质、自然史,患者对手术的耐受性,手术结果和可能发生的并发症,结合患者的全身状况、年龄和不同工种的特殊需求,与病人家属一起,决定手术与否;也便于发现和处理的全身伴发病。在鞍区和鞍上区肿瘤病例,需作全套内分泌检查。对疑患转移性肿瘤的病例,需作全套系统检查,以便发现原发灶。术前诱发电位检查,以发现亚临床的神经系统损害,及作为术中监护的参照比较。

## 术前准备

术前准备同常规开颅手术,包括心电图、胸片、肝、肾功能和凝血功能检查,纠正水、电解质紊乱和酸碱平衡障碍,控制血压和血糖水平,以及营养支持和抗痫药应用等。术毕行颅底重建、需取脂肪或阔筋膜者,应作腹部或腿部皮肤准备。经口、鼻入路者,术前应作咽拭培养和药敏试验,以利选用敏感抗生素。肿瘤侵犯口、鼻咽腔者,以及术中可能损伤气道粘膜有出血引起窒息危险者,术前需作鼻腔准备并行气管切开。血供丰富的肿瘤,术前可作栓塞术,以减少术中出血。术前肾上腺皮质功能低下者,需用类固醇类激素。另外,为预防颅内感染,需自术前数日至拆线日期间常规应用易透过血脑屏障的抗生素。

## 手术器械

特别设计的手术椅,使手术者的工作姿势舒适,手和背得到适当的休息。配有摄像机的手术显微镜,不仅利于显微操作,而且利于手术组的其它成员观摩手术,作好配合。小的可弯的内窥镜,可在直视下进入先前不能或难以抵达的颅底部位作活检。CT或MRI导向活检仪可用于颅底病变的诊断。不同类型的骨钻(不同大小、不同角度的切削钻和金刚钻)、咬骨钳和骨锯用于开颅术与切除颅底骨质。双极电凝、细吸引器管、各种剥离子、不同角度的钩与剝器、各型显微切割钳、显微剪和显微刮匙,用于分离和切除肿瘤。显微镊、显微持针器, Yasargil 动脉瘤夹持夹钳、血管暂时阻断夹和无损伤缝线,用于修复神经血管。取经口入路时,应用经口牵开器。CO<sub>2</sub>激光刀,用于切除硬质肿瘤。CUSA可用于切除质地中等的肿瘤。神经导航系统(即ISG系统),有助于医师在术中判断和辨认重要结构,以减少手术伤残率和死亡率,提高疗效。

## 手术显露

根据肿瘤的解剖部位、血供、神经血管受累程度、颅底骨和气道(包括口、鼻、咽腔和鼻窦腔)受累范围,以及术者的经验和习惯,于术前制订肿瘤切除方案:选择单一抑或联合手术入路,一次手术抑或分次手术切除肿瘤。

切口设计,需虑及以前的切口、皮瓣的血供、面神经的行程、美容和将来再次手术的需要,并能形成适当、充分的暴露(包括骨切除),以减少脑组织牵拉,缩短至颅底损害的距离,提供足够的操作空间,并能控制病损近、远端的血管和能一期作颅底重建。

有效地降低颅内压,可减少脑牵拉,并获得良好的显露。常用的降颅压方法如下:

1. 取适当体位,使头部高于心脏水平,和防止过度扭转颈部(即避免扭曲颈内静脉),以利静脉回流。

2. 脑脊液引流:摆好体位后预置腰穿,在初步完成开颅术后,拔去腰穿针针蕊,引流脑脊液,这样既能有效地降低颅内压,又能避免因腰穿而诱发脑疝。也可于术中,在硬脑膜上先切一小口,打开基底池来引流脑脊液。通常,排放20~60ml脑脊液,即能明显降低颅内压,获得满意显露。作者认为,应尽量避免穿刺脑室来引流脑脊液,因这有引起脑内出血的危险。

3. 应用渗透性降颅压剂和/或利尿剂。

4. 应用能降低颅内压的麻醉剂,必要时作过度通气,以增强降颅压效果。

5. 维持导尿管通畅,以降低腹内压和避免患者躁动。

6. 控制高血压,并维持血压于正常低限水平。

7. 切除部分无功能的脑组织。

有时,为了更好地显露病变,可采用坐位,但年老体弱、有心血管等全身性疾病的患者,以及血供极其丰富的血管母细胞型脑膜瘤患者,忌或慎用坐位。若取坐位时,腿部需置弹力绷带;术后患者仍应取半坐位,直至手术次日。

手术时,应使用自动牵拉器无张力地牵开脑组织,显露肿瘤。如果显露不良或牵拉有张力,宜采取降颅压措施和切除部分无功能脑组织来改善显露,避免反复牵拉和压迫性牵拉,以防引起脑挫伤。脑牵拉也可能导致脑干扭曲,可从对侧耳记录的脑干诱发电位来监护。手术野暴露的脑表面和脑组织切除的创面,宜用明胶海绵和湿棉片双重敷盖,这样既可保护脑组织,又便于在手术结束时去除棉片。

## 手术技术与注意事项

肿瘤显露后,宜在无血管区锐性切开其表面的蛛网膜,并探清邻近结构的解剖移位,在直视下分离肿瘤。如见高恶性肿瘤,应尽可能整块切除,防止肿瘤成分溢溅;肿瘤切除后,切缘组织作冰冻切片,直至显示全肿瘤切除。如为良性肿瘤,应在肿瘤基底阻断主要血供后,先行肿瘤包膜内切除,再沿肿瘤界面分离,即在蛛网膜和肿瘤包膜之间分离。分离肿瘤包膜时,一手用吸引器边吸边顶住湿棉片,轻压邻近脑组织作反牵引,另一手用镊子轻轻提拉肿瘤包膜,只要分离界面正确、包膜内切除充分和分离部位无供血动脉,通常较易将肿瘤自邻近正常组织上游离下来。若感难以将肿瘤牵出,应调整分离平面,增加包膜内切除和显露、离断分离部位的供血动脉。另在牵拉肿瘤包膜时,细心勿拉断来自邻近血管的细小供血动脉,以免断端缩回,造成止血困难,甚至术后并发颅内血肿。一旦发生瘤、脑间出血,宜及时用吸引器和微小湿棉片将出血点显露清楚,精确电凝止血,以防出血而迷失正确的分离界面,妨碍进一步切除肿瘤,和避免血液流至蛛网膜下腔而并发术后脑血管痉挛。当遇重要的血管神经时,应平行于这些结构在瘤内的走行方向,自正常区域向异常区域分离。在接近血管、神经时,宜细心锐性分离。需临时阻断血管时,宜增高血压和应用中度低温以减少并发症;必要时,可用血管移植来提供侧支循环。分离细小穿通支困难时,宁可残留少些肿瘤,不要勉强,以免引起明显的功能障碍。当颅神经损伤时,术中直接缝合或通过神经移植来加以重建。

对于肿瘤表面的血管,必须确认其进入肿瘤并参与供血后,方可电凝、切断。有时,由于角度的关系,一些肿瘤表面的血管,貌似进入肿瘤供血,实际上其仅发出—更为细小的小分支供血,而血管主干继续前行,供应脑组织,故阻断肿瘤血供,只能电凝、切断供应肿瘤的“Y”形小分支,而不能损伤血管主干。阻断较大供血动脉时,在电凝、切断血管后,必须再分别电凝血管的两断端,以免引起迟发性出血。

术中颅神经的电生理监护(包括面肌电活动、眼外肌电活动和视觉诱发电活动监护),有助于手术医生辨认和避免损伤这些解剖移位的颅神经。

术中,在眼、颈部颈动脉体、硬脑膜、脑干和后颅窝颅神经附近操作时,往往可突发反射性心血管改变,表现为严重低血压或高血压,严重心动过缓或过速、心传导异常和其它心电图改变。手术医师需随时警惕上述情况的发生,一旦发生,即应终止牵拉、灌洗等手术操作,多数心血管改变即可自行消失;当心律紊乱威胁生命或持续存在时,需用抗心律紊乱药物。

术中间隙性充气压迫下肢,以便降低深静脉血栓形成的发生率。

## 硬脑膜缝合

尽可能原位对合、间断缝合硬脑膜。故切开硬脑膜遇较大的硬脑膜动脉分支时,宜双道缝扎血管后再切开,而不宜切开硬脑膜后再电凝止血,以免硬脑膜皱缩,妨碍其原位缝合。如硬脑膜

受蚀破坏有缺损者或切开径路上存在粗大静脉窦需缝扎后妨碍原位缝合者,需取局部筋膜,或骨膜,或人造硬脑膜修补缝合之。硬脑膜缝合部位贴敷明胶海绵或注以纤维蛋白胶,以利于其粘合,减少脑脊液漏的可能。

### 术后处理

术后常规处理如通常叙述。皮下无空腔者,不置引流;如有空腔者,置伤口引流2天,拔除伤口引流后,鼓励患者尽早起床活动。存在脑挫伤、估计颅内压明显增高时,术后须服用抗癫痫制剂,对于不能口服者,可每8小时静脉给予苯妥因钠100mg(加于20ml生理盐水中)。术后高烧疑颅内感染者,作腰穿取脑脊液检验,明确颅内感染时,调整抗生素,必要时可鞘内注药控制颅内感染。术后发生脑脊液漏时,也应腰穿引流脑脊液5~7天,以促使漏愈合。在疑有脑血管痉挛,甚至闭塞,可能引起脑干功能障碍或下视丘功能障碍的患者,术后即应用洛赛克预防消化道出血,且于术后第2天始应用扩血管药(无颅内出血者)。术后昏迷估计短期内不会清醒者和咳嗽反射不良者,需作气管切开。下组颅神经麻痹者,需置鼻胃管。存在面神经和三叉神经麻痹时,早期应用眼药水和/或眼药膏处理;发生结膜炎,且估计面瘫在短期内不能恢复者,行眼睑缝合术或眼睑金片植入(eyelid gold weight insertion),以防止暴露性角膜炎。另外,应纠正水、电解质紊乱,保持血液动力学稳定,避免血压发生大幅度波动。

术后患者应置重点监护室监护,必要时作颅CT,以评估术后情况。如果术中作血管移植或血管缝合者,术后须作血管造影,观察血管通畅情况。

### 术后随访

长期、仔细的神经系统随访,以及MRI或CT复查是必要的,随访的间隙取决于疾病性质和神经系统障碍的程度。通常出院后2~3周首次随访。出院后3个月和1年之间再次随访,并复查MRI或CT,以了解肿瘤是否残留或复发。

## 第二节 计算机体层摄影和磁共振成像 (CT and MRI)

### 计算机体层摄影和磁共振成像技术

计算机体层摄影(Computed Tomography, CT)和磁共振成像(MRI)诊断颅底病变时,主要作用是:判断有否占位性病变;确定病变的具体部位;显示病变特征,推断其性质。

应用CT诊断颅底病变时,采用薄层扫描(层厚可达1.5mm)、重叠扫描、小视野扫描(16~18cm)和冠状位扫描,可减轻骨伪影和部分容积效应的影响,从而较为清楚地显示病灶,减少遗漏小病灶的可能。同时作增强前、后扫描,以有利于推断病变的性质和血供。必要时作脑池造影后CT,可清楚地勾画出脑底病变的轮廓,并能较为精确地显示病变与基底脑池和邻近解剖结构间关系。同时作软组织窗位和骨窗位扫描,既可显示病变本身,又能清楚地显示病变邻近的骨质改变,进而推断病变的起源与性质。

应用磁共振成像(Magnetic Resonance Imaging, MRI)诊断颅底病变,具有能三维成像,无骨伪影,不注射增强剂即可清楚地显示病变及其与邻近结构包括脑组织、颅神经、颈动脉、颈静

脉、静脉窦、颅底诸骨、颅底软组织、鼻窦和气道等的关系。并能根据病变在MRI不同程序成像上的不同表现,作出定性诊断。在为颅底肿瘤检查时, $T_1$ 加权成像是特别重要的,因为肿瘤通常呈等信号,而瘤周的脂肪组织呈高信号; $T_2$ 加权能推断肿瘤质地:软质肿瘤的信号较硬质肿瘤的信号更高;作增强MRI,有助于显示微小病变,并能鉴别病变与水肿组织和推断病变的性质。如存在大量脂肪组织,有掩盖其内和其邻近结构内病灶的可能时,宜采用脂肪抑制技术,以抑制脂肪信号。应用翻转复原程序,可清楚地显示颅底脑池。磁共振血管造影(MRA),可无损伤地快速显示颅内一些大血管的走行与病理改变,从而判断颅底病变与这些血管的关系,对某些血管性病变更有一定诊断价值。然而,作MRI费时较长,对钙化和骨的细微结构显示不良。

综上所述,在诊断颅底病变时,尽管在一定程度上MRI优于CT,但它们是互不排斥、互相补充的。在颅脑部位存在金属异物不宜作MRI者、躁动病人不合作者、重危患者长时间检查有危险者、某些病变有特殊CT表现者和需要显示钙化或骨的细微结构者,宜作CT扫描检查。

## 肿瘤表现

颅底肿瘤的CT密度和MRI信号改变,取决于肿瘤本身的情况及其继发变化如坏死、囊变、出血、钙化等。现将几种常见肿瘤的CT、MRI表现分述如下。

### 一、脑膜瘤(Meningiomas)

#### 1. CT表现

平扫描CT上,大多数脑膜瘤边界清楚,为圆形或卵圆形,呈均匀的略高密度或等密度影,CT值在36~56Hu;少数肿瘤由于发生出血、囊变或坏死,在瘤内混有大小不等的低密度区,约15%肿瘤发生钙化。在增强CT上,多数肿瘤显示明显均匀强化,但平扫描时病灶中显示的低密度区域或钙化区域无强化。除了肿瘤的直接征象外,还可见有瘤周脑水肿,梗阻性脑积水,脑池、脑室系统、大血管、静脉窦和大脑镰等颅内正常结构的移位,甚至出现脑疝的征象。由于脑膜瘤生长在脑外,可出现以下脑外肿瘤的征象:(1)白质塌陷征:脑灰质下方呈指状突入的脑白质受压变平、与颅骨内板之间的距离增大。(2)因肿瘤与硬脑膜广基相连,故两者相连处常为钝角。(3)肿瘤附着处骨质增生硬化,正常骨结构消失,有时瘤周骨质发生膨胀性破坏。(4)肿瘤所在部位的脑沟、脑池闭塞,而邻近的脑沟、脑池扩大。(5)静脉窦变窄,甚至阻塞。

CT上出现以下征象,提示肿瘤有明显侵袭性:(1)肿瘤形态不规则,边界不清或较毛糙,周围脑水肿明显。(2)肿瘤呈蕈伞状附着于颅骨。(3)肿瘤过于巨大。(4)邻近骨质受蚀破坏。(5)增强CT上,肿瘤无强化,或强化不明显或不均匀。(6)增强扫描提示肿瘤有较大深静脉引流。

#### 2. MRI表现

在 $T_1$ 加权图像上,多数肿瘤表现为等信号,少数呈低信号;在 $T_2$ 加权图像上,肿瘤表现为等或高信号。在 $T_1$ 和 $T_2$ 加权图像上,于瘤内和肿瘤边缘均可见较多斑点状或曲线状低信号影(肿瘤血管的流空现象所致)时,提示肿瘤血供异常丰富。在增强MRI上,绝大多数肿瘤强化明显;有时还能显示硬脑膜尾征,即邻近肿瘤的硬脑膜呈清楚的扁形增强。这是由于反应性纤维增生、血管形成或肿瘤沿硬脑膜扩展所造成。在硬脑膜尾征部位,最终会扩展成小的肿瘤结节。因此,出现硬脑膜尾征者,表明全切除肿瘤较为困难。MRI上也能显示瘤周脑水肿、脑积水和颅内正常结构移位等肿瘤的间接征象,以及显示肿瘤位于脑外的征象,如白质塌陷征,肿瘤与硬脑膜广基相连、邻近脑池、脑沟扩大,颅骨改变和静脉窦变窄、闭塞等。

### 二、神经鞘瘤(Neurilemmomas)

以最常见的听神经瘤和三叉神经鞘瘤为例叙述如下:

### 1. CT表现

平扫描CT上,多数肿瘤边界清楚,为圆形或椭圆形,呈均匀的等或略低密度影,CT值在+28~+40Hu,也可因发生囊变、出血或坏死而呈低或略高密度,或各种混合密度。增强后扫描,平扫描上均匀密度区呈均匀或不均匀强化,后者是由于瘤内脂肪变性,产生小点状、条状或不规则的弱或不增强区;平扫描上混合密度区呈不均匀强化;发生囊变时,呈环状强化。在听神经瘤时,肿瘤常以内听道口为中心向小脑桥脑角生长,致使患侧小脑桥脑角池充盈缺损、甚或闭塞,而环池扩大、积水;肿瘤与岩骨呈锐角相交;51%~85%的可见内听道扩大,甚至骨质破坏;另可见肿瘤周围水肿,脑干与四脑室受压变形、移位,以及幕上梗阻性脑积水。若为三叉神经鞘瘤时,可见岩骨尖破坏或骨质吸收,而无内听道改变;有时肿瘤位于中颅底硬脑膜夹层内,多无瘤周水肿;另可见中和/或后颅窝占位的间接征象。

### 2. MRI表现

实体性肿瘤在 $T_1$ 加权图像上呈略低或等信号,在 $T_2$ 加权图像上呈明显高信号,在增强MRI上呈均匀强化。肿瘤发生囊变时,囊变部分在 $T_1$ 加权图像上呈低信号, $T_2$ 加权图像上呈高信号,但在增强MRI上无强化。有时肿瘤可发生出血,出血区的信号随出血期龄不同而各异。诊断管内型听神经瘤时, $T_1$ 加权图像上观察肿瘤较为清楚,因低信号的脑脊液与肿瘤对比明显;而在 $T_2$ 加权图像上,高信号的脑脊液可能掩盖肿瘤。对于大听神经瘤,则在 $T_2$ 加权图像上显示内听道骨壁较为清楚,因为肿瘤和脑脊液均为高信号,与低信号的骨壁对比明显;而在 $T_1$ 加权图像上,由于脑脊液与骨壁均为低信号,故难将两者区分开来。

## 三、颅咽管瘤(Craniopharyngiomas)

### 1. CT表现

多数肿瘤边界清楚,呈圆形或椭圆形;少数肿瘤边界不清,呈不规则或分叶状。颅咽管瘤多数为囊性,少数为实体性或混合性。在平扫描CT上,多数囊性肿瘤呈低密度,CT值在17.2~27.5Hu,少数囊性肿瘤可呈等密度或高密度,后者是因囊液含有较多角蛋白和钙质之故。实体性肿瘤多呈等密度;少数呈低密度,与瘤内含较多胆固醇结晶有关。混合性肿瘤呈低等混合密度或等密度。另外,在肿瘤边缘或瘤内往往可见壳状、块状或点状钙化。在增强CT上,囊性肿瘤呈壳状或薄壁多房形强化,实体性肿瘤呈均匀或不均匀的片状强化,混合性肿瘤呈壳状和/或片状增强。

### 2. MRI表现

囊性肿瘤的囊液中含有较高浓度蛋白、胆固醇或正铁血红蛋白时,在 $T_1$ 和 $T_2$ 加权图像上均显示为高信号;若囊液中仅含少量蛋白、不含胆固醇和正铁血红蛋白时,在 $T_1$ 加权图像上显示为低信号(信号强度略高于脑脊液),在 $T_2$ 加权图像上显示为高信号;少数囊性肿瘤的囊液中含有角蛋白和钙质时,在 $T_1$ 和 $T_2$ 加权图像上均呈低信号。实体性肿瘤在 $T_1$ 加权图像上常呈等信号,在 $T_2$ 加权图像上呈高信号。混合性肿瘤兼有上述两种以上的信号特征。颅咽管瘤时, $T_1$ 加权图像上可辨别高信号的垂体后叶,这是区别于垂体瘤的重要征象之一。在增强MRI上,肿瘤实体部分强化,而囊性部分无强化。MRI能清楚地显示肿瘤的侵及范围,及其与邻近结构的关系:典型的颅咽管瘤发生在鞍上和/或鞍内;肿瘤较大时,可向上涉及三脑室,向外累及鞍旁,向前伸至额底,向下侵犯蝶窦甚至鼻咽部,向后下方侵及斜坡。但显示钙化,MRI不及CT。

## 四、垂体瘤(Pituitary Tumors)

### 1. CT表现

垂体瘤源自鞍内,多数涉及鞍上池,呈圆形或椭圆形。在平扫描CT上,见鞍上池充盈缺损或闭塞,多数肿瘤边界清楚,呈均匀的等密度或略高密度影,CT值在+35~+50Hu之间;肿瘤增

大时, 可因发生囊变或坏死而出现低密度, 发生出血而呈现高密度, 约3%肿瘤出现钙化, 表现为病灶中央点状、小片状或不规则的高密度区。在增强CT上, 除坏死、囊变、出血和钙化区外, 整个肿瘤可发生强化, CT值平均上升25.3Hu(7~49.2Hu)。肿瘤直径大于3cm时, 可见第三脑室前部受压闭塞, 若影响门氏孔, 还可伴有不同程度的侧脑室扩大; 肿瘤更大时, 可见侧脑室前角内缘受压; 肿瘤向鞍旁生长时, 可推移或包裹颈内动脉; 肿瘤向鞍底扩展时, 可侵及蝶窦和斜坡骨质。

对于垂体微腺瘤, 需作增强冠状位薄层扫描, 最好作重叠扫描。由于垂体组织增强往往先于肿瘤组织, 而肿瘤组织增强的持续时间长于正常垂体组织, 故在早期增强扫描片上, 微腺瘤在增强的垂体组织内呈现为局限性低密度区, 而在晚期增强扫描片上, 肿瘤呈等密度或高密度。当垂体微腺瘤为等密度时, 可参考以下间接征象作出诊断: (1) 鞍底局限性下陷、骨质吸收或破坏; (2) 垂体高度超过0.8cm; (3) 垂体上缘凸向上; (4) 垂体柄移位。肿瘤过于巨大, 侵犯硬脑膜、邻近脑组织和骨骼明显者, 应考虑垂体腺癌的诊断。

## 2. MRI 表现

垂体瘤在 $T_1$ 加权图像上呈等或略低信号, 在 $T_2$ 加权图像上呈高信号。当发生坏死或囊变时,  $T_1$ 加权图像上一般呈略高于脑脊液的低信号影(随囊液成分而异, 亦可呈高信号), 在 $T_2$ 加权图像上呈高信号。若发生出血时, 随出血期龄不同而异: 急性期(1~3天) $T_1$ 加权图像上呈等信号,  $T_2$ 加权图像上呈低信号; 亚急性期(3天~2周) $T_1$ 加权图像上呈等至高信号,  $T_2$ 加权图像上呈低信号; 慢性期(2周以上) $T_1$ 、 $T_2$ 加权图像上均呈高信号。一般情况下, 正常垂体组织由于被肿瘤破坏, 故MRI上不能显示。在增强MRI上, 肿瘤的实体部分可见强化, 而坏死、囊变、出血或钙化区无强化。显示肿瘤与邻近结构的关系, MRI优于CT: 肿瘤向鞍上生长时, 有时在其通过鞍膈处呈切迹状; 受压上移的视交叉, 因其信号强度高于肿瘤组织, 故在 $T_1$ 加权图像上能十分清楚地显示; 肿瘤向额底、鞍旁、鞍底、斜坡生长时, MRI能更直观地显示肿瘤与邻近结构的相互关系。但显示钙化和鞍底骨质变化, MRI不如CT。

MRI与CT一样, 也能显示垂体微腺瘤的直接征象与间接征象。早先认为, 诊断微腺瘤时, CT优于MRI; 但随着MRI机器的进展、经验的积累和造影剂的应用, 现在多数学者认为, 也是MRI优于CT。

## 五、表皮样囊肿与皮样囊肿(Epidermoids and Dermoids)

### 1. CT 表现

平扫描CT上, 瘤内容物以胆固醇为主时, 呈低密度, CT值多在-16~-80Hu之间, 若瘤内角蛋白含量较高时, 则表现为等密度或稍低密度; 瘤内出血时呈高密度。同一病灶内, 可同时存在上述各种密度改变而呈混合密度。肿瘤包膜一般为等密度或稍高密度, 少数可发生钙化。瘤周脑组织多无水肿, 但颅骨受压变薄、骨质吸收。在增强CT上, 绝大多数肿瘤内容物和包膜均不增强, 少数肿瘤部分包膜轻度增强。若肿瘤均匀强化, 提示表皮样癌。

### 2. MRI 表现

在 $T_1$ 加权图像上, 表皮样囊肿因其含结晶型胆固醇而呈低信号; 皮样囊肿则因含液态脂质而呈高信号。有时两者均可呈低、高混合信号。在 $T_2$ 加权图像上, 表皮样囊肿呈高信号, 而皮样囊肿呈高低混合信号。增强MRI上, 两类囊肿通常均无强化。

## 六、脊索瘤(Chordomas)

### 1. CT 表现

平扫描CT上, 典型者表现为以斜坡或岩骨尖为中心的圆形或不规则的略高密度块影, 多数

病例瘤内含点、片状高密度灶,是为钙化或受蚀残存的骨质所致;少数病例瘤内见有低密度区,是瘤内粘液样或胶冻状物质所致。肿瘤破坏周围骨质,常侵及鼻窦和鼻咽部。在增强CT上,肿瘤呈不均匀强化。

## 2. MRI 表现

$T_1$  加权图像上呈不均匀低信号,  $T_2$  加权图像上呈高信号。增强MRI上,肿瘤也呈不均匀强化。

## 七、颈静脉球瘤(Glomus Jugulare Tumors)

### 1. CT 表现

平扫描CT上,呈等或略高密度灶,增强CT上呈均匀强化。肿瘤生长缓慢,可向外侵及外耳道,向上进入中耳,甚可达中颅窝或后颅窝,向下延至咽旁间隙。常可见颈静脉孔及其邻近骨质破坏。

### 2. MRI 表现

肿瘤在  $T_1$  加权图像上呈等信号,  $T_2$  加权图像上为高信号。另在  $T_1$  和  $T_2$  加权图像上,瘤内均可见点状,或曲线状无信号区(血管流空现象)。在增强MRI上,肿瘤明显强化。

现将上述各类肿瘤的主要CT和MRI表现,列于表1-2-1。

表1-2-1 常见颅内肿瘤的主要CT、MRI表现

|       | CT              |             | MRI        |            |             |
|-------|-----------------|-------------|------------|------------|-------------|
|       | 平扫描             | 增强          | $T_1$ 加权   | $T_2$ 加权   | 增强          |
| 脑膜瘤   | 等或略高密度,骨增生、破坏   | 高度增强        | 等、略低或略高信号  | 等或高信号      | 高度增强        |
| 神经鞘瘤  | 等密度             | 中、高度增强      | 等、略低信号     | 高信号        | 中、高度增强      |
| 颅咽管瘤  | 低或等密度,有钙化       | 实体部分增强或环状增强 | 信号多变       | 高或低信号      | 实体部分增强或环状增强 |
| 垂体瘤   | 等密度;鞍区骨质改变      | 中度增强        | 等或略低信号     | 高信号        | 中度增强        |
| 表皮样囊肿 | 低密度             | 无增强         | 低信号        | 高信号        | 无增强         |
| 皮样囊肿  | 低密度;岩尖、斜坡骨破坏    | 无增强         | 高信号        | 高、低混合信号    | 无增强         |
| 脊索瘤   | 混合密度,有钙化        | 不均匀增强       | 低信号(不均匀)   | 高信号        | 不均匀增强       |
| 颈静脉球瘤 | 等、略高密度;颈静脉孔骨质破坏 | 显著增强        | 等信号,有血管流空征 | 高信号,有血管流空征 | 显著增强        |

## 肿瘤部位

一些肿瘤可起源于颅底的任何部位,如脑膜瘤、骨或软组织肉瘤和转移瘤。而另一些肿瘤有其好发部位,甚至几乎总是发生在某些特殊的部位,例如翼腭窝的青少年期纤维血管瘤,起自嗅上皮的嗅神经母细胞瘤,岩尖部的胆固醇肉芽肿,颈静脉孔区的颈静脉球瘤和中耳的鼓室球瘤,岩尖和斜坡部的脊索瘤。

## 肿瘤播散的通道

一些肿瘤通过直接蔓延侵及颅底,如感觉神经母细胞瘤、淋巴瘤、鼻咽癌和鳞癌。另一些肿瘤如囊性腺样癌和神经鞘瘤,沿神经周围播散,此时,在CT或MRI上可发现神经孔扩大;若神经孔不扩大,在神经出颅处发现脂肪组织被软组织替代,也提示肿瘤沿神经周围播散,这是因为,正



常情况下,动眼神经、滑车神经、三叉神经眼支和外展神经被眶上裂处的脂肪围绕,三叉神经上颌支被翼腭窝处脂肪围绕,三叉神经下颌支被卵圆孔下方的脂肪围绕,面神经被茎乳孔周围的脂肪围绕。另处,IX~XII颅神经在出颅底时很接近颈动、静脉,故接近颈动、静脉的肿瘤,表明肿瘤可能沿下组颅神经扩散。

脑膜瘤很少沿神经生长,而是沿颅底硬脑膜播散。沿硬脑膜播散时,在增强MRI上,肿瘤周围往往可显示硬脑膜尾征。在CT上,由于骨的影响,不能显示硬脑膜尾征。

### 术后评估

术后即作平扫描CT,可确定有否气颅、脑水肿和颅内出血等并发症。术后早期的增强CT扫描和血管造影,可证实旁路移植的血管是否通畅。术后3个月作颅CT或颅MRI,了解有否肿瘤残留,并作为观察有否肿瘤复发的参照。由于瘤床不同的充填物,如明胶海绵、脂肪和少量渗血,移植肌瓣的不同增强特性,以及手术本身使正常脂肪平面的变形,使得单次神经影像学检查,难以确定有否肿瘤复发。通常,需作系列放射影像学检查,只有当CT或MRI上块性效应较先前检查上的改变增加时,才能确定肿瘤复发。

当术后脑脊液漏经久不愈时,可鞘内注射对比剂,置患者头低、颈伸、俯卧位,使对比剂通过手术区后,作薄分层冠状位骨窗CT,也可作放射性核素脑池扫描检查,以发现漏口、酌情修复。

## 第三节 球囊闭塞试验和栓塞术

### (Balloon Test Occlusion and Embolization)

#### 球囊闭塞试验

既往,应用Matas试验来了解颈动脉系统的侧支循环情况,即用手指压迫患侧颈部颈动脉15分钟,如无神经系统症状体征,表明侧支循环情况良好;如出现明显的神经系统症状、体征,表明患者不能忍受持久闭塞颈内动脉,甚至暂时阻断颈内动脉,也有发生卒中的高度危险。

球囊闭塞试验,是应用球囊闭塞(代替手指压迫)颈内动脉来观察颈动脉系统的侧支循环情况,判断方法同Matas试验。

球囊闭塞颈内动脉后测定残端压,可成功地判断能否安全地闭塞颈内动脉。

然而,上述这些方法判断颈内动脉能够持久闭塞的病人中,在颈内动脉闭塞后,发生延迟卒中者约占10%~15%。应用球囊闭塞试验和测定颈内动脉闭塞前后的脑血流,可判断病人发生延迟卒中的危险性:球囊闭塞颈内动脉15分钟,出现神经系统障碍者占10%,这组病人即使暂时闭塞颈内动脉也有发生卒中的危险,在肿瘤切除时可能损伤颈内动脉的病例,应先作颈内动脉旁路术;闭塞颈内动脉15分钟后不出现神经系统障碍者占90%,这组病人又分为:颈内动脉闭塞后脑血流在15~35ml/100克·分者占15%,这类病人,持久闭塞颈内动脉有中度发生卒中的危险,若暂时闭塞颈内动脉,需用脑保护剂;若持久闭塞颈内动脉,需先作颈内动脉重建并用脑保护剂。脑血流大于35ml/100克·分者占75%,这类病人,持久闭塞颈内动脉仅有轻度发生卒中的危险,故不必先作颈内动脉重建,但有三种病人例外,最好先作颈内动脉重建,这三种病人是:(1)年轻病人,因为一侧颈内动脉离断后,同侧延迟性缺血性损害和动脉瘤形成的危险均增加;(2)有对侧颅内小