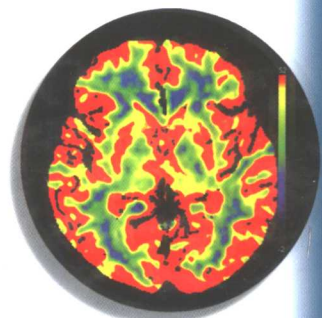
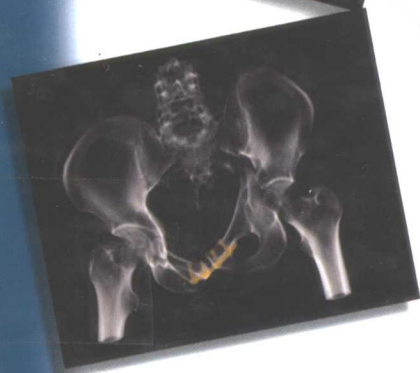
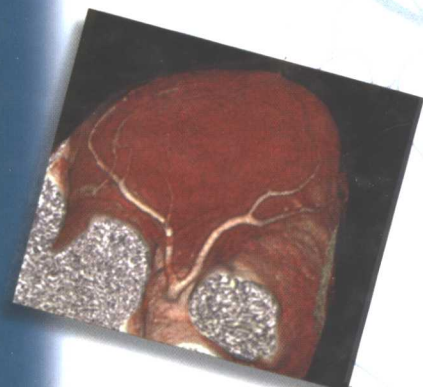
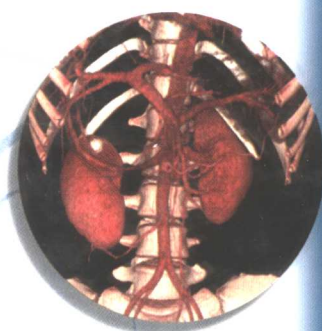
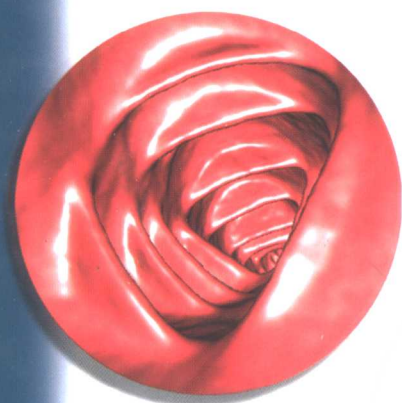


立体像素CT成像图谱

ATLAS OF ISOTROPIC CT IMAGE

金征宇 主编
Jin Zhengyu Editor



立体像素 CT 成像图谱

ATLAS OF ISOTROPIC CT IMAGE

金征宇 主 编

Jin Zhengyu Editor

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书以图谱的形式,介绍多层螺旋CT在临床诊断中的应用,按人体解剖部位分为7个章节,共计200余例病例,图片1400余幅,各病例均以轴位图像开始,进而运用三维立体图像进行不同部位、不同病变的立体对照观察。一系列三维数据的交互式浏览和任意方向的各向同性分辨率多平面重组图像,使医生可以根据需要对不同的部位或病变进行重建。为临床医生进一步从三维立体影像中认识病变及选择治疗方案、估计预后提供了非常有益的帮助。本书不仅适合影像科医生阅读,亦适合临床各科医生参考。

图书在版编目(CIP)数据

立体像素CT成像图谱/金征宇主编. —北京:科学出版社, 2004.1

ISBN 7-03-012432-4

I. 立... II. 金... III. 计算机X线扫描体层摄影—诊断学—图谱 IV. R814.42-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第102727号

责任编辑:吴茵杰/责任校对:柏连海

责任印制:刘士平/封面设计:卢秋红

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

中国科学院印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年1月第 一 版 开本:889×1194 1/16

2004年1月第一次印刷 印张:22 1/4

印数:1-2500 字数:508 000

定价:198.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈科印〉)

《立体像素 CT 成像图谱》编委会

顾 问 刘玉清 严洪珍 赵玉祥

主 编 金征宇

副主编 秦明伟 张立仁 薛华丹

编 者 (按姓氏拼音顺序排序)

曹永胜	孔令燕	李明利	李晓光	牟文斌
潘卫东	任晓波	沙力进	宋 伟	陶 华
王林辉	王 沅	许 嘉	有 慧	张方方
张 涛	张伟宏	张晓波	张 燕	张云庆
张竹花	赵文敏			

序

近年来,医学影像学发展迅速,新技术不断涌现,这对促进临床诊断和治疗的进展发挥着愈为重要的作用。以CT为例,自20世纪90年代末至21世纪初4~16层多层螺旋CT的开发应用,进一步扩大了扫描范围,扫描的时间分辨率和体轴方向分辨率均有显著提高。16层螺旋CT不仅显著提高了各脏器任意层面及方向的三维、三维扫描成像、图像重组的效应及效率,而且实现了临床实用的心脏和冠状动脉成像及全身扫描。

北京协和医院自2002年8月开展16层螺旋CT扫描的临床应用研究以来,积累了30 000余例的诊治经验,收到优良的效果。作者在此基础上收集了1400余幅图像,组成各部分不同观察方式的图谱,使读者通过阅读图谱进一步加深对各向同性分辨多平面重组图像的认识,以指导影像科和有关科室医师提高新一代CT的诊断及相关治疗水平。同时,本图谱采用了中英文注释双语对照,便于学术交流。

祝愿并相信本图谱的出版,可向广大影像学医师及相关临床医师在医、教、研工作中提供有益的参考和帮助。

刘玉清

2003年11月

前 言

近年来,随着CT扫描技术的飞速发展,以往仅以横轴位扫描图像作为临床诊断依据的时代已经过去,取而代之的是多轴向三维立体成像诊断技术。这项技术是基于16层螺旋CT操作平台之上发展起来的。现代16层螺旋CT采用了亚毫米同步扫描技术,使亚毫米各向同性分辨率成像临床应用常规化,也就使传统的横断面图像和各方向重建平面图像分辨率的差异成为历史。在16层CT诊断中,横断面图像不再是赖以依靠的主导图像,取而代之的是一系列三维数据的交互式浏览和任意方向各向同性分辨率多平面重组图像。医生可以根据需要对不同的部位或病变进行重建。重建方式可以选择MPR、MIP、VRT、SSD等,从而引入了全新的立体观察诊断的概念,为临床医生进一步从三维立体影像中认识病变及选择治疗方案、估计预后提供了非常有益的帮助。

本书主要以图谱的形式,在北京协和医院所做的30 000余例病例基础上选择而成,为便于交流,本书全文为中英文双语对照,并按人体解剖部位分为7个章节,共计200余例病例,每个病例均有临床或病理证实。共收集图像1400张,各章均以正常病例开始,运用三维立体图像标示正常解剖像,然后进行不同部位、不同病变的多方向立体对照观察,其中一些病例与其他影像检查方法进行了对照,以便于读者对照认识。

本书承蒙德国西门子公司大力支持,在此表示衷心的感谢。

由于本书从开始策划到出版仅用了不到一年的时间,难免存在偏颇及疏漏之处,在此还恳请各位同道不吝赐教。

编 者

2003年11月

目 录

第1章 总论	1
第2章 头部	4
第3章 颈部	49
第4章 胸部	84
第5章 心脏	136
第6章 腹部	177
第7章 盆腔	287
第8章 脊柱及四肢	306
索引	

Contents

Chapter 1 Pandect	1
Chapter 2 Head	4
Chapter 3 Neck	49
Chapter 4 Thorax	84
Chapter 5 Heart	136
Chapter 6 Abdomen	177
Chapter 7 Pelvis	287
Chapter 8 Spine and limbs	306
Index	

第1章 总论



自CT问世以来,一次次的CT革命为临床图像带来了更高的时间及空间分辨率。而多层螺旋CT (MSCT) 是CT发展史上的又一重大突破。它使得扫描变得更加快速和清晰,成像方法也从单纯的轴位图像,发展到了三维立体成像。它的巨大优越性已逐渐体现在临床应用中的诸多方面。在表1中我们将多层螺旋CT与单层螺旋CT进行了一下粗略的比较。

表1 单层螺旋CT与多层螺旋CT的比较

	单层螺旋CT	多层螺旋CT
探测器结构	单排探测器, 900个左右的数据采集通道呈一维排列	8~34排探测器, 数万个数据采集通道呈二维排列
X线束	窄扇形线束	宽度可调的锥形线束
层厚决定方式	由X线束准直宽决定(光栅遮挡)	由探测器的不同组合方式决定
重建算法	简单扩充法	优化采样法及滤过内插法等

MSCT将常规CT的三个相互制约的因素,即分辨率(薄层厚)、覆盖面和速度有机地结合起来,根据临床需要,通过探测器阵列下方的电子开关,启动中央小部分或较大部分或全部探测器,从而可获得探测器的不同组合,形成不同层厚的扫描,达到高分辨、高速或广覆盖的不同要求。MSCT扫描速度快,最多可将时间缩短为从前的1/6~1/8, X线管损耗小,照射量减少15%~40%,空间分辨率高,采集信息量大,并且还降低了对比剂量。

一方面,多层螺旋CT在探测器结构和数据处理系统(DAS)两方面做了根本性的改进,另一方面,它还使用了多种新的成像方法,如MPR、MIP、SSD、VRT、曲面重建及仿真内镜等。此外,多层螺旋CT还实现了部分部位的功能成像,如心功能、脑部灌注、腹部灌注及肺功能成像等等。

MPR即多层面重建,其成像原理示意图见图1,这种方法适用于任一平面的结构成像,如在腔性结构的横截面观察腔隙的狭窄程度,血管受侵情况,真实地反映器官间的位置关系。

MIP即最大密度投影,其成像原理示意图见图2。这种方法可进一步分为整体MIP与薄层MIP(层厚可选择)。可用于显示扫描范围内所有密度较高的血管或增强后的软组织结构,也可以选择性地显示其中的一部分。其图像与数字血管造影图像比较相似,但该方法对这些高密度结构与其周围结构位置关系的显示却不尽理想。

SSD即表面阴影遮盖技术,其成像原理示意图见图3。它立体感强,对于CT值分界把握得比较准确。常常用于显示骨骼等CT值与其他结构相差较大的组织结构。

VRT即立体容积漫游技术,它的功能非常强大,可以用于动静脉血管、软组织及骨结构等的立体塑型成像,调整伪彩覆色范围,还可以用于支气管树、结肠及内耳等的显示。

曲面重建方法(CPR)可以在一个维度上选择特定的曲线路径,将该路径上的所有“体素”在同一平面上进行显示,其成像原理示意图见图1。适于对管状、长条形以及走形曲折的结构进行“拉直”,进而确定该结构与周围器官等的位置关系以及该结构内的变化情况。

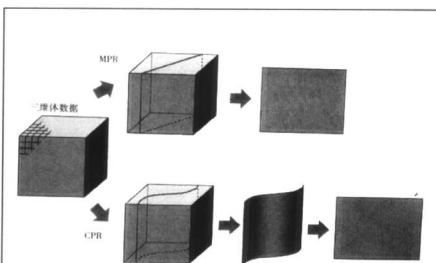


图1 MPR及CPR原理示意图

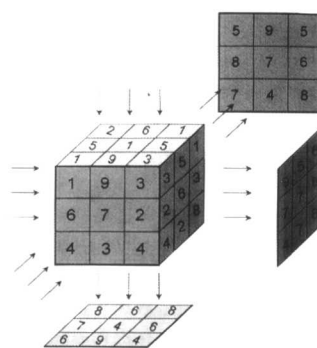


图2 MIP原理示意图

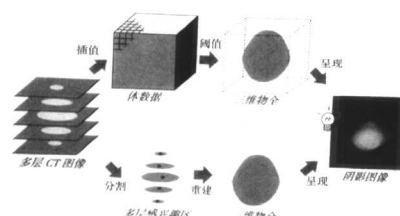


图3 SSD原理示意图



仿真内镜,可以通过设定一系列的参数范围,对腔性器官如支气管树、血管树以及充气结肠等进行视点在内腔的观察,所得图像类似于临床已广泛应用的各种内镜检查的结果。

功能成像还在不断的摸索阶段,目前主要应用于心功能、急性脑缺血性疾病、腹部脏器占位性病变以及肺通气功能改变等疾病。

目前,多层螺旋CT的具体临床应用主要包括以下几个方面:

头部影像:主要用于颅骨骨折的范围及程度、颅底及眶内的一些精细结构的显示和测量、中耳及内耳结构的显示,包括中耳仿真内窥镜及内耳VRT重建、颅内占位性病变的血供情况,与颅内主要血管的位置关系、颅内主要血管的狭窄、闭塞及畸形等。

颈部影像:对于空腔结构如口鼻咽腔,鼻窦等的显示,仿真内镜有着重要的作用。与VRT的结合使用可以更好的显示病变。颈部血管特别是颈部大血管狭窄或闭塞的成像。颈部占位性病变的供血特点及其与颈部大血管的位置关系等。

胸部影像:主要用于胸部骨骼的病变显示、肺内占位性病变的显示,特别是肺小结节的检出和随访、肺部通气情况、肺动静脉成像诊断肺栓塞及射频消融前的评价。

心脏影像:冠状动脉成像,支架、搭桥术后评价搭桥血管情况、心室、心房成像以及心功能评价;

腹部影像:更多期的肝脏、胰腺、肾脏扫描;结肠成像、腹部血管成像、胰胆管成像以及脏器血管、脏器灌注。

盆腔影像:盆腔血管走行、盆腔占位性病变的范围、与周围脏器的位置关系。

脊柱及四肢影像:骨质变化、脊柱侧弯、与脊髓造影相结合的脊髓成像、四肢血管动静脉的成像,血栓形成及血栓性质的评价等。

MSCT具有两大突出优点,即:

(1)一次扫描可得到重建不同层厚CT像的数据。

(2)成像速度快,能包容较大范围进行容积扫描。

这将在下列各种情况产生效益:①适用于要求一次屏气,完成较大范围的检查,例如胸及腹部联合检查。以往肺部扫描约需30秒,而MSCT仅数秒即可完成。②更薄层的MSCT提高了病灶检出能力。以2.5、5.0、7.5及10.0mm层厚对10mm以下病灶的检出能力作比较,2.5mm层厚的检出能力较10.0mm者高50%。③图像质量大大提高,主要为Z轴方向分辨率以及时间分辨率的提高。并且由于扫描层厚的减薄,层厚可变性如可将两层薄的层厚融合为一层,将可减轻部分容积效应的影响,由于颅脑扫描可以,很好地消除后颅窝伪影等。④MSCT可真正实现某些脏器(如肝脏)的多时相动态增强检查及功能研究。⑤MSCT一次扫描,完成原始数据采集后,可进行任意位置、任意层厚高质量的影像重建和三维成像。原始扫描层厚越薄,则三维成像的质量越好。现应用于结肠或支气管的仿真内镜三维成像,对微小病变的评估能力已接近内镜。⑥无间断地大量采集数据,得以精确追踪对比剂的流程。以MSCT进行的care bolus技术能在造影剂到达病灶后,自动准确地进行扫描,得以减少对比剂用量,降低了辐射量且达到了CTA的最佳增强效应。⑦更适用于小儿、危重及多部位外伤病人检查。

由此我们可以看出,MSCT在临床上有着很大的应用需求及广阔的应用前景,需要我们在临床实践中不断地对它进行更深入的认识和进一步的应用开发。

第2章 头部

一 头部正常解剖 normal anatomy of head

- 1 正常颅底结构 normal structure of the skull base
- 2 正常颅内动脉 normal intracranial arteries
- 3 正常鼻窦及鼻甲 normal nasal sinuses and nasal concha
- 4 正常耳部结构(左耳) normal ear (left ear)
- 5 正常脑部灌注 perfusion map of normal brain

二 病例 cases

- 1 颅骨骨折 cranial fracture
- 2 脑膜瘤 meningioma
- 3 神经胶质瘤 glioma
- 4 肺癌脑转移 cerebral metastasis of pulmonary carcinoma
- 5 垂体腺瘤术后复发 recurrence of pituitary adenoma
- 6 颅内血管狭窄闭塞 stenosis and occlusion of the intracranial vessels
- 7 后交通动脉瘤 posterior communicating artery aneurysm
- 8 右侧脑梗死,右脑半球供血不足 right cerebral infarction, right cerebral hemodynamic impaired
- 9 眶内血管瘤 orbit hemangioma
- 10 内耳发育不良 hypoplasia of inner ear
- 11 内耳畸形 malformation of the inner ear
- 12 鼻窦炎 nasosinusitis
- 13 鼻窦内巨大息肉 huge polyp in nasosinus
- 14 左上颌窦癌 carcinoma of left maxillary sinus
- 15 鼻咽癌 nasopharyngeal carcinoma
- 16 骨化纤维瘤 ossifying fibroma
- 17 颌面部占位性病变 maxillo-facial occupied lesion
- 18 右髁突纤维黏液瘤 right condyloid fibromyxoma
- 19 牙源性囊肿 odontogenic cyst
- 20 舌根部中分化鳞癌 lingual moderately-differentiated squamous carcinoma
- 21 舌根部占位性病变 lesion at the root of the tongue
- 22 腮腺混合瘤 parotid mixed tumor
- 23 腮腺混合瘤 parotid mixed tumor



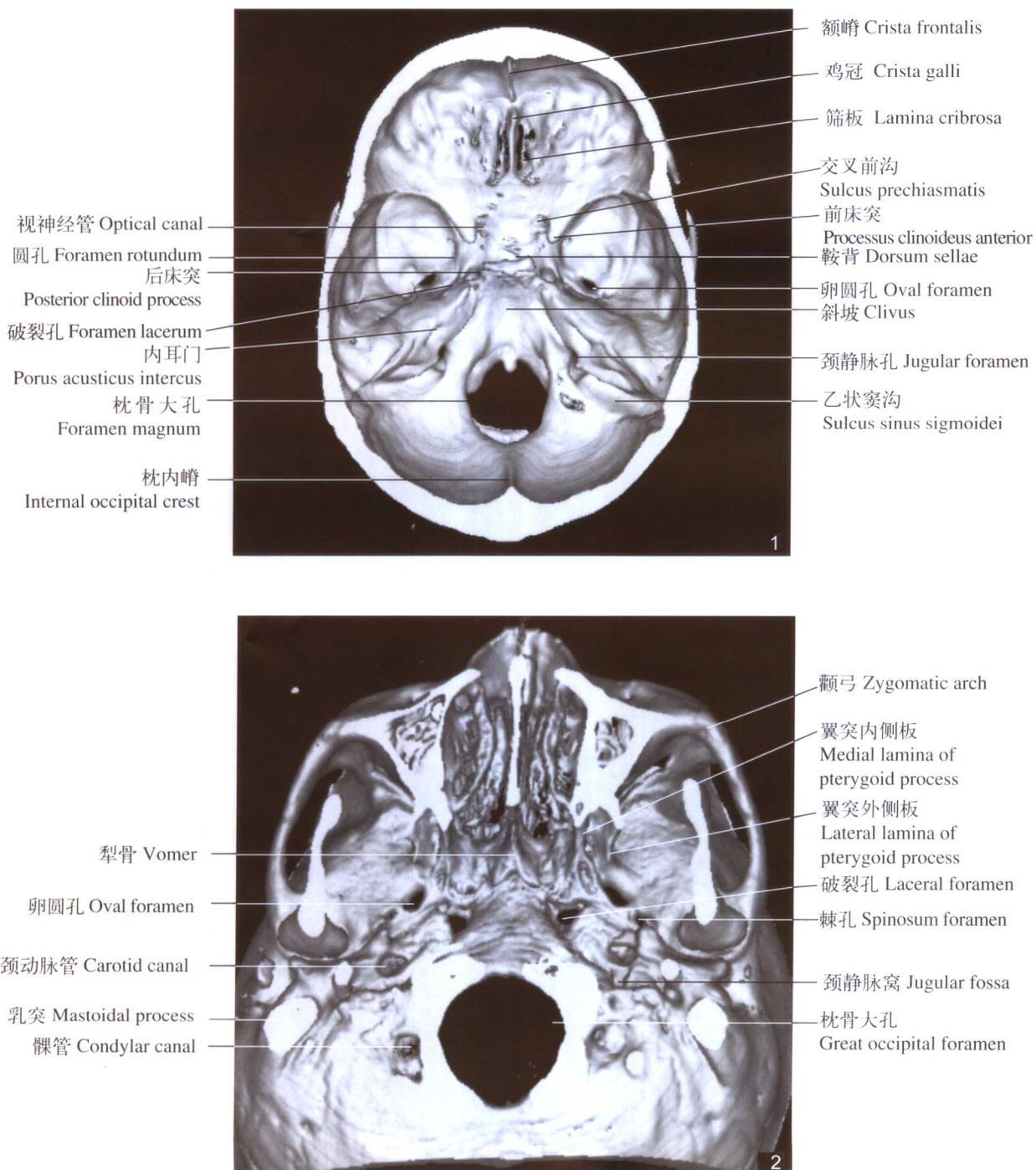
一 头部正常解剖 Normal anatomy of head

1 正常颅底结构

Normal structure of the skull base

图1: 上面观; 图2: 下面观。

Fig1: superior view; Fig2: inferior view.



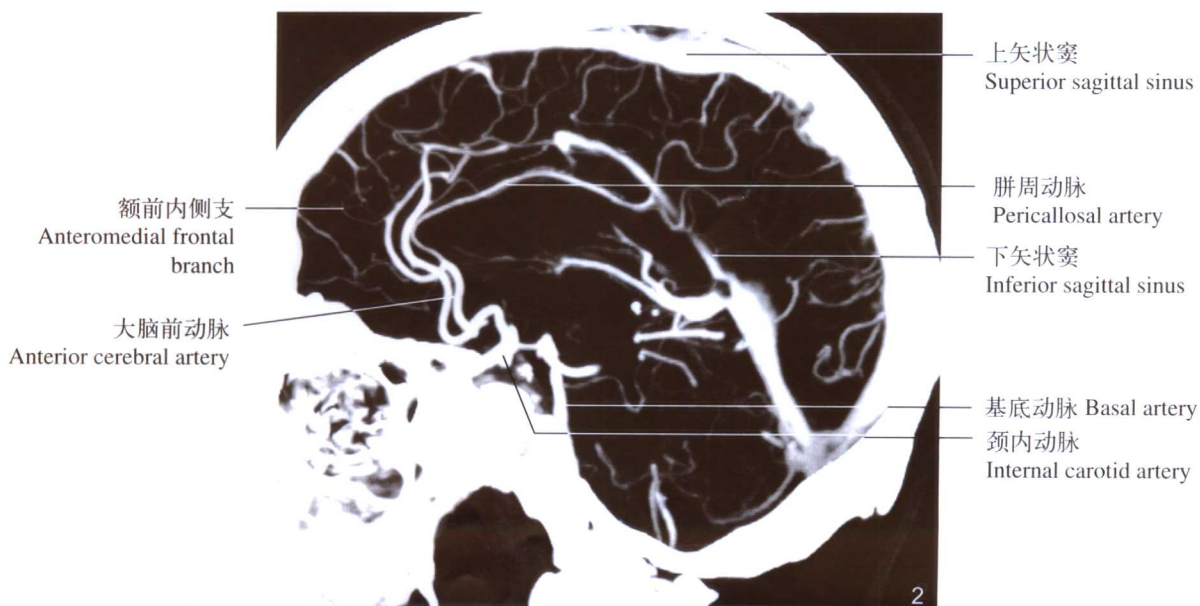
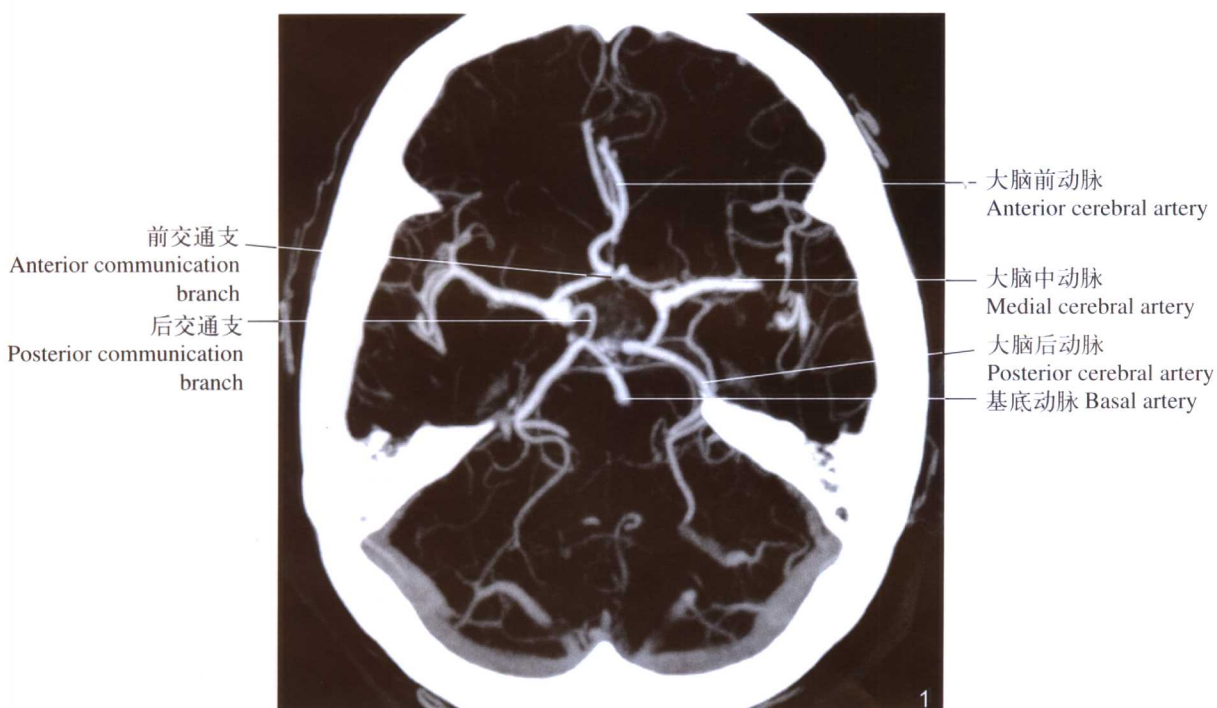


2 正常颅内动脉

Normal intracranial arteries

图1~图4: 分别为MIP轴位、冠状位、矢状位及后上位图像; 图5: VRT重建图像。可分别用于观察基底动脉环, 颈内动脉分叉部, 大脑前、中、后动脉及基底动脉。

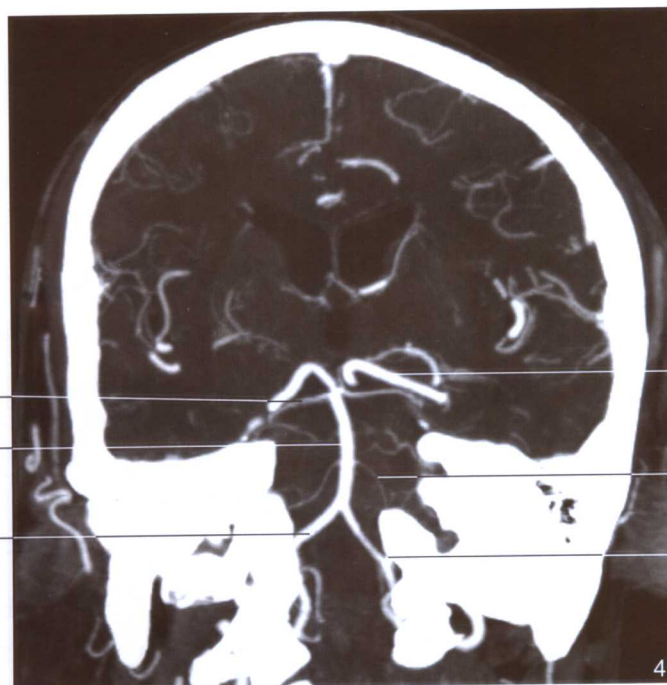
Fig1-Fig4: MIP axial, coronary, sagittal and post-superior images; Fig5: VRT image. These images can be used to display basilar circles, ICA-bifurcations, cerebral arteries and basal artery.





大脑中动脉
Medial cerebral artery

颈内动脉
Internal carotid artery

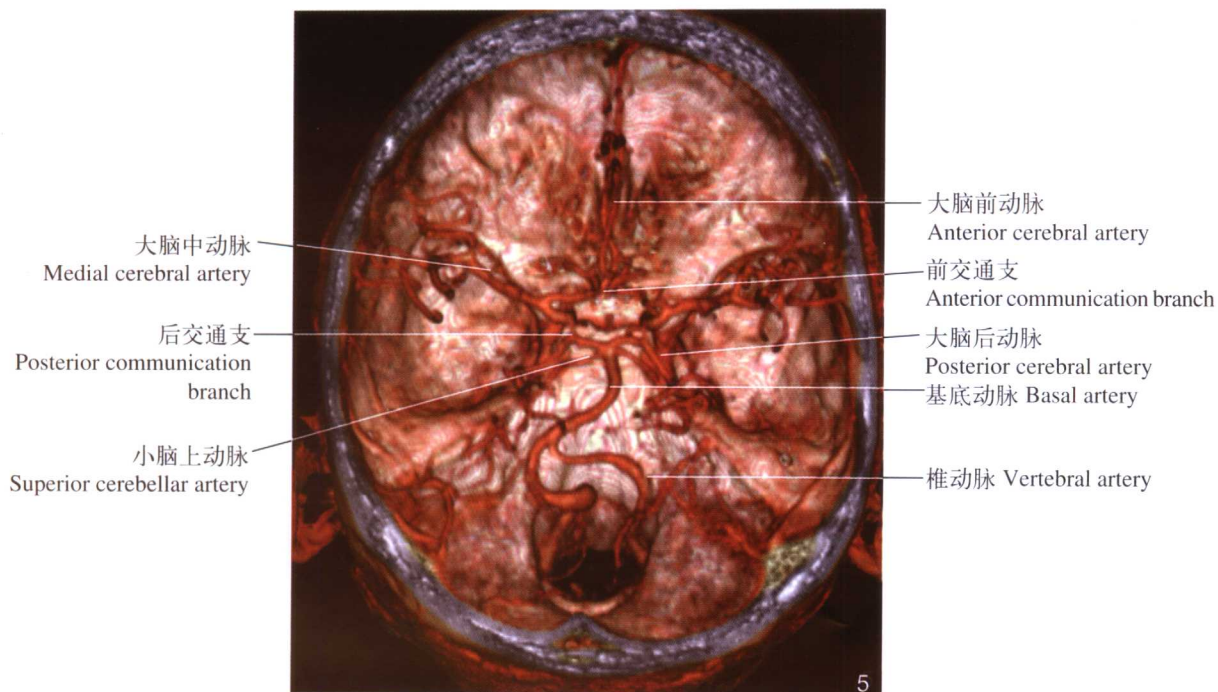


小脑上动脉
Superior cerebellar artery
基底动脉 Basal artery

左侧椎动脉
Left vertebral artery

大脑后动脉
Posterior cerebral artery

小脑下前动脉
Inferior anterior cerebellar artery
右侧椎动脉
Right vertebral artery

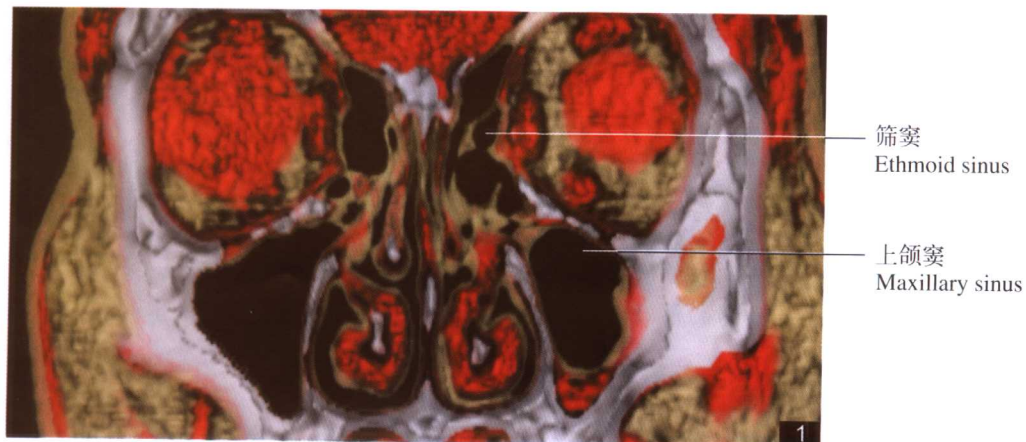


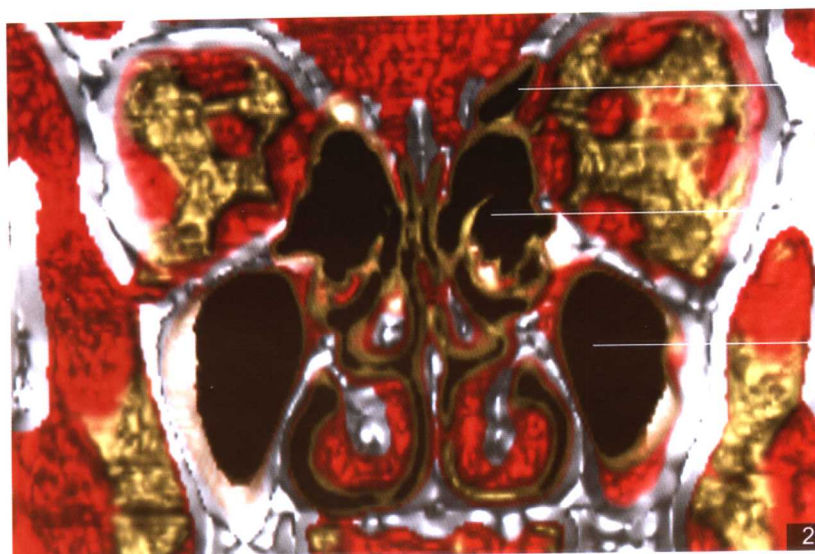
3 正常鼻窦及鼻甲

Normal nasal sinuses and nasal concha

图1~图3: 分别为 VRT 及 MIP 图像, 示额窦、上颌窦、筛窦及蝶窦; 图4~图5: 分别为 MIP 及 VRT 图像, 示上、中、下鼻甲。

Fig1-Fig3: VRT and MIP images respectively, reveal structures of frontal sinus, maxillary sinus, ethmoid sinus and sphenoid sinus; Fig4-Fig5: MIP and VRT images, show superior concha, middle nasal concha and inferior concha.





额窦 Frontal sinus

筛窦
Ethmoid sinus

上颌窦
Maxillary sinus

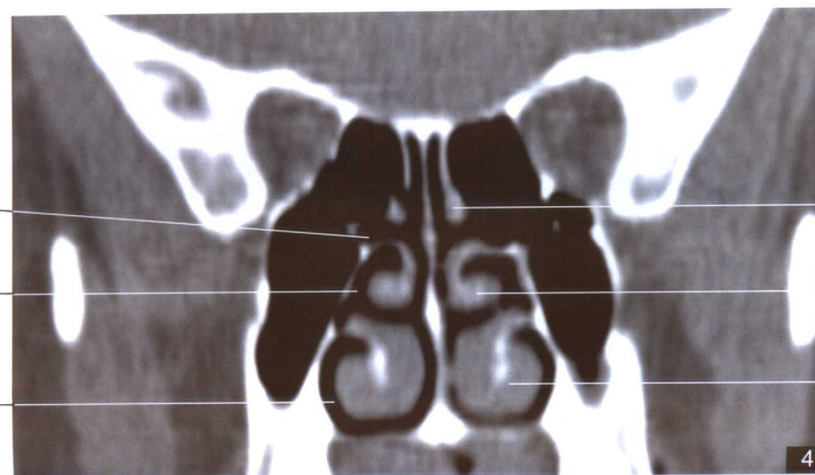
2



蝶窦
Sphenoid sinus

后鼻孔
Posterior naris

3



上鼻道
Superior nasal
meatus

中鼻道
Medial nasal
meatus

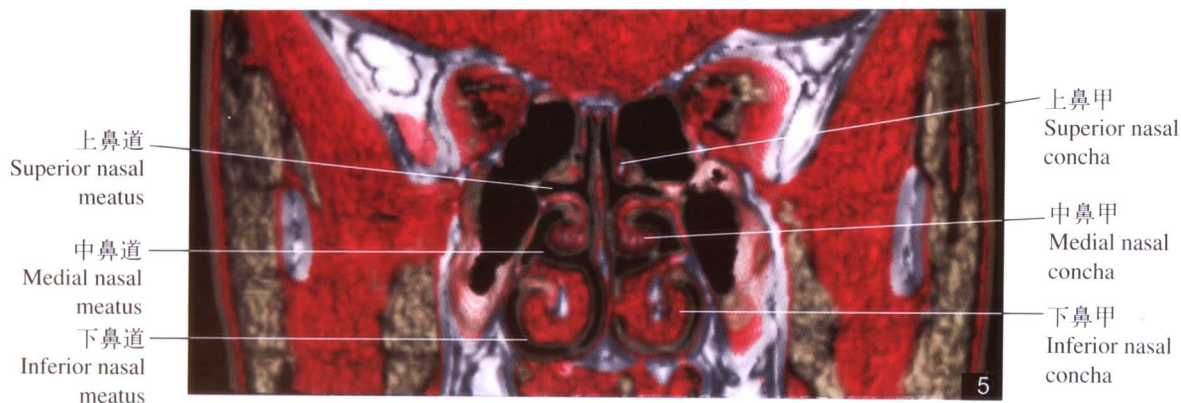
下鼻道
Inferior nasal
meatus

上鼻甲
Superior nasal
concha

中鼻甲
Medial nasal
concha

下鼻甲
Inferior nasal
concha

4



4 正常耳部结构(左耳) Normal ear (Left ear)

图1: 轴位图像, 正常左耳总体观; 图2: 听小骨; 图3: 仿真内镜, 示中耳鼓室及鼓岬; 图4~图5: 面神经; 图6~图7: 轴位及冠状位示内听道; 图8: 圆窗及卵圆窗; 图9~图10: VRT 图像, 耳蜗及半规管。

Fig1: axial image, overview for a normal left ear; Fig2: auditory ossicles; Fig3: virtual endoscopy, middle ear and the promontory; Fig4-Fig5: facial nerve; Fig6-Fig7: axial and coronary images show vestibulocochlear nerve; Fig8: round window and oval window; Fig9-Fig10: VRT images, show cochleae and semicircular canals.

