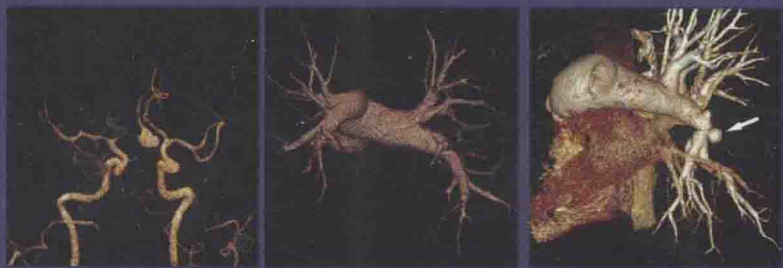


# CT血管成像 诊断手册

主 编 张龙江 卢光明

Vascular CT Angiography Manual



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

---

# CT 血管成像诊断手册

---

Vascular CT Angiography Manual

---

主 编 张龙江 卢光明

编 者 (以姓氏汉语拼音为序)

陈国中	陈惠娟	程晓青	高 扬
黄 伟	季学满	孔 祥	梁 雪
卢光明	吕 滨	罗 松	倪 玲
祁 丽	盛会雪	唐春香	吴新生
夏 爽	杨桂芬	杨亚英	张龙江
张 薇	赵艳娥	郑丽娟	周长圣
朱飞鹏			



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

**图书在版编目 (CIP) 数据**

CT血管成像诊断手册/张龙江, 卢光明主编. —北京: 人民军医出版社, 2015.2

ISBN 978-7-5091-8201-7

I. ①C… II. ①张… ②卢… III. ①血管疾病—计算机X线扫描体层摄影—诊断学—手册 IV. ①R816.2-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 005463 号

---

**策划编辑:** 高爱英 **文字编辑:** 许泽平 黄维佳 **责任审读:** 杜云祥

**出版发行:** 人民军医出版社 **经 销:** 新华书店

**通信地址:** 北京市 100036 信箱 188 分箱 **邮 编:** 100036

**质量反馈电话:** (010) 51927290; (010) 51927283

**邮购电话:** (010) 51927252

**策划编辑电话:** (010) 51927300-8172

**网址:** [www.pmmp.com.cn](http://www.pmmp.com.cn)

---

**印刷:** 北京天宇星印刷厂 **装订:** 三河市京兰印务有限公司

**开本:** 850mm × 1168mm 1/32

**印张:** 9.125 **字数:** 236千字

**版、印次:** 2015年2月第1版第1次印刷

**印数:** 0001-3000

**定价:** 55.00元

---

**版权所有 侵权必究**

购买本社图书, 凡有缺、倒、脱页者, 本社负责调换

## 内容提要

本书以疾病为主线，简明扼要地讲述了常见病、多发病 CT 血管成像表现、诊断要点和鉴别诊断。全书共分 15 章，包括颅脑、颈部、肺、主动脉、冠状动脉、心脏、腹腔脏器动脉、肾血管、门静脉、上下肢血管、上下腔静脉常见肿瘤和器官移植术前后的 CT 血管成像（CTA）评价，基本涵盖了心血管疾病 CTA 临床工作中的常见问题。该书文字简洁、要点突出、图片精美、携带方便，适合医学影像科医师、临床科室医师及医学院校师生学习心血管 CT 诊断应用。

近 10 余年来 CT 技术的发展非常迅猛，从 4 层螺旋 CT 到目前的双源 CT、320 层 CT 等，都已在我国很多大中型医院推广使用，甚至在我国许多地级或县市级医院已经配置了多层螺旋 CT。作为多层螺旋 CT 技术的完美产物，CT 血管成像(CTA)在很多部位逐渐取代了数字减影血管造影(DSA)的诊断功能，在心脑血管病的诊治上发挥了非常重要的作用。在这样的大背景下，2012 年我们出版的《全身 CT 血管成像诊断学》，即是针对多层螺旋 CT 在我国日益普及，CTA 技术有待进一步开发和规范的情况下编著的。

该书出版后，我们常常在想能否有一本袖珍书，既能涵盖《全身 CT 血管成像诊断学》的主要内容，又便于携带和翻阅，从而让更多的医师进一步应用和掌握心血管疾病的 CT 诊断，更好地为广大病患服务。这就有了这本《CT 血管成像诊断手册》。实际上《CT 血管成像诊断手册》并非完全是前一部专著的浓缩版，而是在浓缩其要点的基础上进一步地补充、凝练、提高和完善。这本《CT 血管成像诊断手册》与前一部《全身 CT 血管成像诊断学》的不同主要体现在以下两方面：①删除了 CT 原理及技术部分，以疾病为主线简要列出了病理、临床、CT 和诊断要点，配以典型图像，更有利于读者记忆。②本书专列一章叙述了心脏病变的 CT 诊断。全书共分 15 章，分别讲述了 CTA 在颅脑、颈部、肺、主动脉、心脏、冠状动脉、腹腔脏器动脉、门静脉、肾血管、外周血管、腔静脉、常见肿瘤及器官移植术的应用。

本书的完稿得益于南京军区南京总医院医学影像科诸位同仁的大力支持、各位作者和编辑等多方面的通力合作。周长圣医师、程晓青博士、赵艳娥医师以及在读研究生祁丽、孔祥、陈国中在本书编写后期协助主编在文字校对和图片编辑方面做了大量工作；山东医学影像研究所程召平博士为本书提供了部分图片；中国医学科学院阜外心血管病医院吕滨教授参与编写并审校了“心脏 CT 血管成像”一章。在此一并致谢。

尽管编者竭力想奉献一部佳作，但学识水平有限，不足或错漏之处，祈望不吝赐教！

张龙江 卢光明

于南京

2014年12月

# 目 录

<b>第 1 章 颅脑 CT 血管成像</b>	<b>1</b>
一、解剖和变异	1
二、脑动脉粥样硬化	3
三、烟雾病	5
四、颅内动脉瘤	7
五、颅内动静脉畸形	9
六、硬脑膜动静脉瘘	11
七、脑发育性静脉异常	13
八、颈内动脉海绵窦瘘	15
九、脑血管痉挛	17
十、脑动脉夹层	19
十一、椎 - 基底动脉延长扩张症	21
十二、脑静脉窦血栓形成	23
<b>第 2 章 颈部 CT 血管成像</b>	<b>25</b>
一、解剖和变异	25
二、颈动脉粥样硬化	27
三、颈动脉瘤	29
四、颈动脉夹层	31
五、颈动脉穿透性溃疡	33
六、颈动脉体瘤	35
七、椎动脉狭窄	37
八、颈静脉血栓	39

<b>第 3 章 肺 CT 血管成像</b>	<b>41</b>
一、解剖和变异	41
二、急性肺栓塞	43
三、慢性肺栓塞	45
四、肺动脉高压	47
五、肺动脉狭窄	49
六、肺大动脉炎	51
七、肺动脉瘤	53
八、肺动脉肉瘤	55
九、肺动静脉瘘	57
十、肺隔离症	59
十一、肺静脉曲张	61
十二、完全性肺静脉异位引流	63
十三、部分性肺静脉异位引流	65
十四、肺动脉吊带	67
十五、支气管扩张	69
<b>第 4 章 主动脉 CT 血管成像</b>	<b>71</b>
一、解剖和变异	71
二、主动脉粥样硬化	73
三、主动脉真性动脉瘤	75
四、主动脉假性动脉瘤	77
五、主动脉夹层	79
六、主动脉壁内血肿	82
七、主动脉穿透性溃疡	84
八、马方综合征	86
九、主动脉缩窄	88
十、主动脉离断	90
十一、大动脉转位	92



十二、血管环	94
十三、大动脉炎	96
十四、主动脉腔内隔绝术后内漏	98
十五、主髻动脉闭塞	100
<b>第 5 章 冠状动脉 CT 血管成像</b>	<b>102</b>
一、解剖和变异	102
二、冠状动脉粥样硬化	104
三、心肌桥	107
四、冠状动脉起源于对侧窦或冠状动脉	110
五、冠状动脉起源于肺动脉	112
六、冠状动脉瘘	114
七、冠状动脉瘤或瘤样扩张	116
八、川崎病	118
九、冠状动脉支架置入术后评估	120
十、冠状动脉旁路移植术后评估	122
<b>第 6 章 心脏 CT 成像</b>	<b>124</b>
一、正常解剖	124
二、房间隔缺损	126
三、室间隔缺损	128
四、心内膜垫缺损	130
五、法洛四联症	132
六、动脉导管未闭	134
七、单心房	136
八、左侧三房心	138
九、单心室	140
十、右心室双出口	142
十一、瓣膜疾病	144
十二、心包积液	146

十三、缩窄性心包炎	148
十四、心包肿瘤	150
十五、心肌病	152
十六、心腔血栓	155
十七、心腔肿瘤	157
<b>第 7 章 腹腔脏器动脉 CT 血管成像</b>	<b>159</b>
一、解剖和变异	159
二、腹腔脏器动脉粥样硬化	161
三、腹腔脏器动脉血栓	163
四、腹腔脏器动脉瘤	165
五、腹腔脏器动脉夹层	167
六、中弓韧带综合征	170
七、肝动静脉瘘	172
八、肠系膜上动脉压迫综合征	174
九、结节性多动脉炎	176
十、胃肠道出血	178
十一、肠扭转	180
十二、克罗恩病	182
<b>第 8 章 门静脉 CT 血管成像</b>	<b>184</b>
一、解剖和变异	184
二、门静脉高压	186
三、门静脉血栓	188
四、门静脉癌栓	190
五、门静脉海绵样变性	192
六、门静脉瘤	194

<b>第 9 章</b>	<b>肾 CT 血管成像</b>	<b>196</b>
	一、肾动脉解剖和变异	196
	二、肾静脉解剖和变异	198
	三、肾动脉粥样硬化	200
	四、肾动脉纤维肌性发育不良	202
	五、肾动脉瘤	204
	六、肾动静脉畸形	206
	七、肾静脉血栓	208
	八、肾静脉癌栓	210
	九、肾盂输尿管连接部狭窄	212
	十、胡桃夹综合征	214
<b>第 10 章</b>	<b>上肢 CT 血管成像</b>	<b>216</b>
	一、解剖和变异	216
	二、上肢动脉粥样硬化	218
	三、上肢动脉栓塞	220
	四、上肢动脉瘤	222
	五、上肢动静脉瘘	224
	六、胸廓出口综合征	226
<b>第 11 章</b>	<b>下肢 CT 血管成像</b>	<b>228</b>
	一、解剖和变异	228
	二、下肢动脉粥样硬化症	230
	三、下肢动脉瘤	232
	四、下肢动静脉瘘	234
	五、腘动脉压迫综合征	236
	六、下肢静脉血栓	238
	七、下肢静脉曲张	240

<b>第 12 章 上腔静脉 CT 血管成像</b>	<b>242</b>
一、解剖和变异	242
二、上腔静脉综合征	244
三、上腔静脉血栓	246
四、上腔静脉瘤	248
<b>第 13 章 下腔静脉 CT 血管成像</b>	<b>250</b>
一、解剖和变异	250
二、巴德 - 吉亚利综合征	252
三、肝小静脉闭塞病	254
四、下腔静脉血栓	256
五、下腔静脉癌栓	258
六、下腔静脉平滑肌肉瘤	260
七、静脉内平滑肌瘤病	262
八、髂静脉压迫综合征	264
<b>第 14 章 常见肿瘤 CT 血管成像</b>	<b>266</b>
一、肺 癌	266
二、肝肿瘤	268
三、胰腺癌	270
四、肾 癌	272
<b>第 15 章 器官移植术前、后 CT 血管成像</b>	<b>274</b>
一、肝移植	274
二、肾移植	277
<b>参考文献</b>	<b>280</b>

## 颅脑 CT 血管成像

### 一、解剖和变异

#### 【正常解剖】

##### 颅内动脉系统

- 由两对动脉即颈内动脉和椎动脉及其分支构成。
- 颈内动脉：起源于颈总动脉，在视交叉外侧分出大脑前动脉和大脑中动脉两终支（图 1-1A 和 B）。颈内动脉分成 7 段：C<sub>1</sub> 为颈段，C<sub>2</sub> 为岩段，C<sub>3</sub> 为破裂孔段，C<sub>4</sub> 为海绵窦段，C<sub>5</sub> 为床突段，C<sub>6</sub> 为眼段，C<sub>7</sub> 为交通段。
- 椎动脉：在脑桥和延髓交界处下缘汇合成基底动脉。主要的颅内分支为小脑后下动脉。
- 基底动脉：由左右椎动脉汇合而成，主要分支有迷路动脉、小脑前下动脉、小脑上动脉、大脑后动脉（图 1-1B）。
- 脑底动脉环：即 Willis 环，由成对的大脑前动脉水平段、大脑后动脉交通前段、后交通动脉及不成对的前交通动脉组成。

##### 颅内静脉系统

- 分为浅静脉、深静脉、颅后窝静脉和硬脑膜静脉窦。
- 硬脑膜静脉窦是位于两层硬脑膜之间的静脉道。可分为后上群与前下群。后上群包括上矢状窦、下矢状窦、左右横窦、左右乙状窦、直窦、窦汇、左右岩鳞窦及枕窦等（图 1-1C）；前下群包括海绵窦、海绵间窦、左右岩上和岩下窦、左右蝶顶窦及基底窦等。

#### 【解剖变异】

- 有孔畸形和重复畸形：比如前交通动脉有孔 / 重复畸形、大脑前动脉有孔 / 重复畸形、大脑中动脉有孔 / 重复畸形、椎基底动脉有孔畸形、大脑后动脉有孔畸形、后交通动脉有孔 / 重复畸形。
- 管径变异：两侧椎动脉的管径相对大小变化甚大（绝大部分左侧较右侧粗）。
- 脑底动脉环变异：前循环发育不良型、后循环发育不良型、混合

发育不良型。比如奇数大脑前动脉（单支、三支）、大脑前动脉 A1 发育不良 / 缺如、前交通动脉缺如、副大脑中动脉、后交通动脉变异（胚胎型大脑后动脉、后交通动脉漏斗、大脑后动脉和小脑上动脉共干）、小脑后下动脉及小脑前下动脉共干、小脑后下动脉起源于颅外椎动脉。

- 永久性颈动脉 - 基底动脉吻合：永存三叉动脉、原始舌下动脉、寰前节间动脉、永存耳动脉、永存背侧眼动脉、永存原始嗅动脉。
- 硬膜静脉窦：上矢状窦前部缺如、上矢状窦沿枕骨下降时常偏离中线向右移、上矢状窦直接终于一横窦、对侧横窦常发育不良或缺如、上矢状窦高位分裂、单发的横窦部分或全部缺如或发育不良。

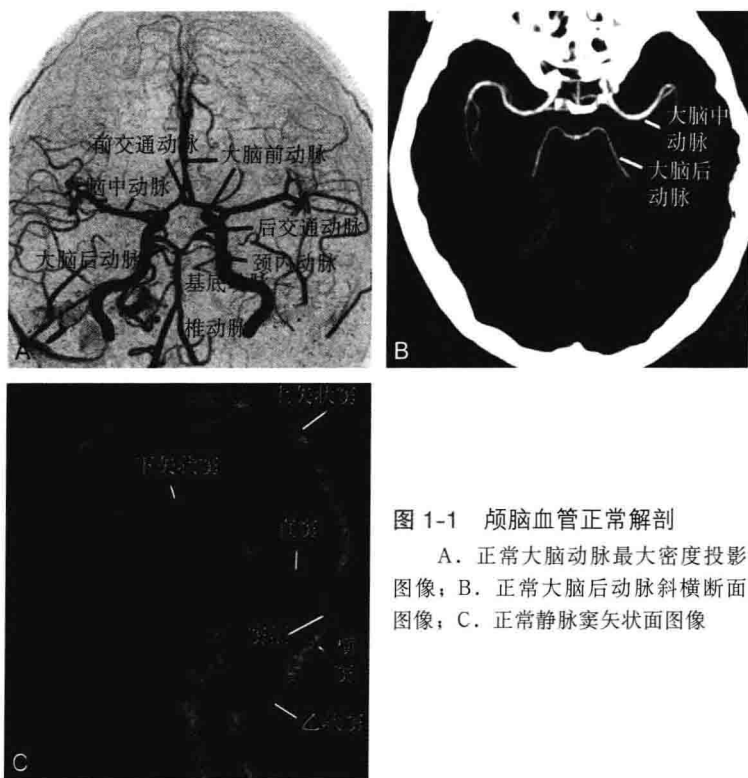


图 1-1 颅脑血管正常解剖

A. 正常大脑动脉最大密度投影图像；B. 正常大脑后动脉斜横断面图像；C. 正常静脉窦矢状面图像

## 二、脑动脉粥样硬化

脑动脉粥样硬化是以动脉内膜粥样瘤、纤维化或纤维斑块形成，继而导致管壁增厚变硬，失去弹性和管腔变窄或闭塞为特征性疾病。脑动脉粥样硬化常见于基底动脉、大脑中动脉和 Willis 环。

### 【病理改变】

- 纤维斑块和粥样斑块常导致管腔狭窄，并因血栓形成等继发病变加重狭窄，甚至闭塞。长期供血不足可导致脑实质萎缩。急性的供血中断可导致脑梗死。因小动脉管壁较薄，脑动脉粥样硬化病变可形成小动脉瘤，破裂可引起致命性脑出血。

### 【临床表现】

- 临床表现多样。常见典型脑梗死临床症状和体征，如偏瘫和偏身感觉障碍、偏盲、失语等；小脑或脑干梗死时常有共济失调、吞咽困难、呛咳等症状。

### 【CTA 表现】

- CT 平扫：可无阳性表现，与闭塞血管供血区一致的低密度梗死区、占位效应及软化灶（图 1-2A）。
- CTA 表现：脑动脉管壁多发钙化斑块、管腔狭窄，甚至闭塞（图 1-2B 和 C）；血管走行僵硬、分支稀疏；严重的动脉粥样硬化引起动脉过度梭形扩张而形成梭形动脉瘤。血管闭塞时尚可见侧支循环形成。
- 脑动脉狭窄程度分级：轻度狭窄， $< 30\%$ ；中度狭窄， $30\% \sim 69\%$ ；重度狭窄， $70\% \sim 99\%$ ；闭塞， $100\%$ 。
- CT 灌注成像表现：缺血或梗死区血流量和血容量正常或降低，平均通过时间或达峰时间延长（图 1-2D）。

### 【诊断要点】

- 多见于老年人，脑卒中病史。
- CTA 示管壁多发钙化斑块、管腔粗细不均、分支稀疏、侧支循环形成。可结合 CT 灌注成像或多模态磁共振成像技术，尤其是扩散加权成像等综合诊断脑梗死。

### 【鉴别诊断】

- 脑动脉痉挛：大多有蛛网膜下腔出血病史，结合临床病史或随访

资料有助于鉴别。

- 脑动脉炎：多见于儿童和青壮年，实验室检查血沉加快，结合临床病史资料鉴别。
- 烟雾病：CTA 示颈内动脉末端及大脑前和中动脉起始部狭窄或闭塞，伴有异常血管网。
- 椎-基底动脉梭形动脉瘤：椎-基底动脉硬化表现为严重的迂曲扩张时，酷似梭形动脉瘤，但椎-基底动脉硬化血管增粗为全程自然的扩张，不是局限性扩张。

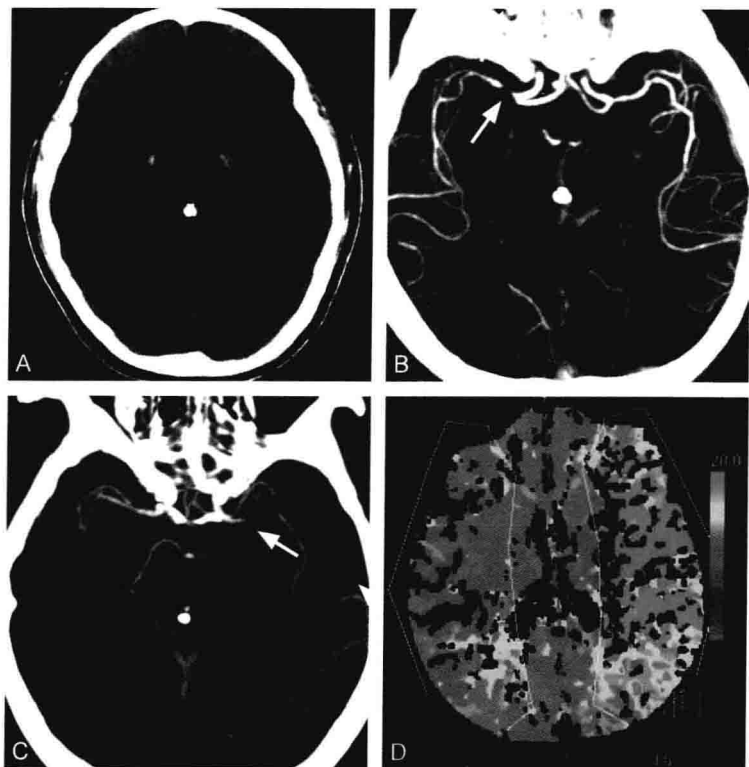


图 1-2 脑动脉粥样硬化

A. CT 横断面平扫图像，示右侧基底节区低密度灶；B. 最大密度投影图像，示右侧大脑中动脉水平段重度狭窄（箭）；C. 最大密度投影图像，示左侧大脑中动脉分支闭塞（箭）；D. 4D-CT 灌注成像的达峰时间图，示左侧大脑半球达峰时间明显延长



### 三、烟雾病

烟雾病又称脑底异常血管网病 (Moyamoya disease), 是一种病因未明的颈内动脉虹吸部及大脑前动脉、大脑中动脉起始部进行性狭窄或闭塞, 颅底软脑膜动脉、穿通动脉形成细小密集吻合血管网为特征的脑血管疾病。

#### 【病理改变】

- 受累动脉内膜明显增厚、内膜弹性纤维层高度迂曲、断裂、中层萎缩变薄, 偶见淋巴细胞浸润。
- 脑底和大脑半球深部可见畸形增生及扩张的血管网, 管壁菲薄, 偶见动脉瘤形成。

#### 【临床表现】

- 主要发病年龄范围 8 个月至 71 岁不等, 以儿童和青少年多见, 呈 5 岁及 40 岁左右双峰分布。
- 主要表现为脑缺血和出血两组症状。
- 儿童患者以缺血性表现为主, 成人患者以出血性表现为主。

#### 【CTA 表现】

- CT 平扫图像: 可见脑萎缩、脑出血(图 1-3A)、脑梗死等继发征象。
- 颈内动脉狭窄或闭塞: 典型者表现为双侧颈内动脉末端及大脑前、中动脉近段不同程度的狭窄或闭塞(图 1-3B 和 C)。
- 脑底部异常血管网: 脑底出现杂乱、不规则的、异常增粗的血管网(图 1-3B)。
- 颅内动脉代偿表现: 多为大脑后动脉及后交通动脉及其分支粗大、迂曲延长或分支血管数目增多(图 1-3B), 脑表面软脑膜血管增多、增粗, 形成脑膜侧支循环通路。
- 可并发颅内动脉瘤(图 1-3D)。

#### 【诊断要点】

- 双侧颈内动脉末端及大脑中动脉近段狭窄或闭塞。
- 脑底部异常毛细血管网。