



中华医学会心血管病学分会
中华心血管病学术系列丛书

心血管影像学基本教程

The CSC Textbook of
Cardiovascular Imaging

丛书主编 胡大一
主 编 葛均波 郭佑民
赵世华 何作祥



人民军医出版社

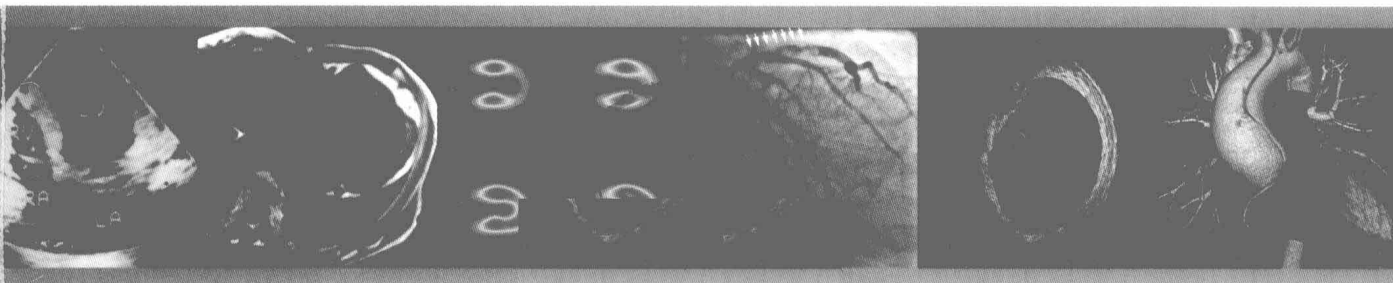
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

中华医学会心血管病学分会
中华心血管病学术系列丛书

心血管影像学基本教程

The CSC Textbook of
Cardiovascular Imaging

丛书主编 胡大一
主 编 葛均波 郭佑民
赵世华 何作祥



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

心血管影像学基本教程 / 葛均波主编. — 北京: 人民军医出版社, 2011.10
ISBN 978-7-5091-5181-5

I. ①心… II ①葛… III. ①心脏血管疾病 - 医学摄影 - 教材 IV. ① R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 197390 号

策划编辑: 高爱英 文字编辑: 黄栩兵 责任审读: 刘 平

出版人: 石 虹

出版发行: 人民军医出版社

经销: 新华书店

通讯地址: 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

印、装: 三河市春园印刷有限公司

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 16 字数: 399 千字

版、印次: 2011 年 10 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001-2600

定价: 80.00 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

编著者名单

丛书主编 胡大一

主 编 葛均波 郭佑民 赵世华 何作祥

编 著 者 (以姓氏笔画为序)

方唯一	上海市胸科医院
卢光明	南京军区南京总医院
何作祥	中国医学科学院、阜外心血管病医院
张 峰	复旦大学附属中山医院、上海市心血管疾病研究所
张兆琪	首都医科大学附属安贞医院
陈韵岱	解放军总医院
庞文跃	中国医科大学附属盛京医院
赵世华	中国医学科学院、阜外心血管病医院
胡大一	北京大学人民医院
郭佑民	西安交通大学医学院第一附属医院
葛均波	复旦大学附属中山医院、上海市心血管疾病研究所
舒先红	复旦大学附属中山医院、上海市心血管疾病研究所

学术秘书 马红霞

内容提要

本书由中华医学会心血管病学分会（CSC）组织编写。编者从医学影像学再教育出发，结合自己丰富的临床实践经验和心血管疾病医学影像学研究与应用最新进展，分 16 章详细介绍了心血管影像学基础知识、心血管造影、心血管 CT、超声心动图、心脏 MRI、心脏 SPECT 与 PET、IVUS 和 OCT 的原理、临床应用和最新进展，心脏负荷试验的原理、适应证与禁忌证，心血管影像学检查方法的合理选择与优势互补，心脏功能评价，造影剂肾病，冠心病影像学诊断的临床评价，心肌梗死全球统一定义与影像学诊断，冠心病危险分层、心肌活力评估以及肺栓塞、肺高压、继发性高血压等影像学评价。本书内容新颖，实用性、指导性强，适合心血管内科医师、影像学医师、全科医师作为参考书使用，适合相关学科的医师和研究生阅读学习。

前言

近年来，心血管影像学技术发展日新月异，CT 和 MRI 竞相生辉，超声和核医学各显其能，彻底改变了以 X 线片和常规心血管造影为主体的普通心血管放射学诊断模式。在新形势下，心内科医师应当顺应时代潮流，更新观念，在进一步强化临床技能和经验的同时，重视心血管影像学的新技术学习和规范应用，改变看影像报告单做临床决策的现状，努力把我国的心血管诊治水平提高到一个新的高度。为此，中华医学会心血管病学分会（CSC）成立了影像学组，旨在加强对心血管科医师系统培训，推广和普及影像学技术，引导或指导他们有针对性地选择那些能够发挥最大效益的检查方法。

临床需要是推动影像学诊断技术发展的原动力，只有从临床角度出发、从患者利益出发，才能使心血管影像学沿着正确的方向规范化和可持续地发展，避免各学科间各自为阵、单打独斗的现状。为此，心血管疾病影像学组初步落实了由中华医学会心血管病学分会影像学组、通用电气药业（上海）有限公司共同制定的心血管影像学继续教育学院的 VISION 项目。该项目也是中华医学会心血管病学分会 2010 年重点抓好的五大项目之一。

当然，作为心血管专科医师，必须客观理智地了解、甚至掌握每一种影像学技术部的特点，熟悉其优点与不足。同时，要主动与影像学医师沟通与协作，把握由简单到复杂，由无创、少创到有创的检查原则，切实根据病情需要和循证医学指导最优化选择影像学检查技术，以保障患者和公众健康利益。

胡大一

2011 年 10 月

目 录

第1章 心血管造影 001

- 第一节 冠状动脉造影 /001
 - 一、适应证 /001
 - 二、禁忌证 /003
 - 三、造影时机的选择 /004
 - 四、导管径路选择 /004
 - 五、应用解剖 /004
 - 六、造影投照体位 /007
 - 七、主要病变分析 /008
 - 八、常见并发症及其防治 /013
- 第二节 左心室造影 /015
 - 一、适应证 /015
 - 二、评价方法 /016
 - 三、常见并发症 /016

第2章 超声心动图检查 018

- 一、三维超声心动图检查 /018
- 二、组织多普勒显像 /020
- 三、心肌应变力和应变率显像 /022
- 四、心肌声学造影 /023
- 五、左心室内收缩同步性评价 /025

第3章 CT 检查 031

- 第一节 概述 /031
 - 一、CT 检查应用价值及方法选择 /031
 - 二、适应证与禁忌证 /031
 - 三、诊断准确性 /032
 - 四、对心血管疾病危险性分层指导 /032
 - 五、治疗效果评价 /034
 - 六、MSCT 检查合理应用原则 /037
- 第二节 正常心脏及大血管 CT 影像特征 /039
 - 一、心脏血管图像重组技术比较 /039
 - 二、横轴位影像 /041

- 三、短轴位影像 /046
- 四、长轴位影像 /049
- 五、冠状动脉影像 /051
- 六、肺动脉影像 /053
- 七、主动脉及其主要分支影像 /056
- 第三节 血管与心脏异常的影像特征 /060
 - 一、血管异常 /060
 - 二、心脏异常 /066
- 第四节 图像分析及其影响因素 /069
 - 一、图像分析 /069
 - 二、影响分析的因素 /069

第4章 磁共振检查 073

- 一、基本原理 /073
- 二、主要特点 /073
- 三、扫描要求 /073
- 四、安全要求 /074
- 五、心血管评估 /074
- 六、主要疾病诊断 /077

第5章 SPECT 心肌灌注显像 085

- 一、心肌灌注常用显像剂及其选用 /085
- 二、心肌 SPECT 数据采集 /085
- 三、心肌灌注缺损主要类型 /086
- 四、冠心病诊治评估 /087

第6章 光学相干断层成像检查 092

- 第一节 概述 /092
 - 一、基本原理 /092
 - 二、主要类型 /093
 - 三、应用局限性及其前景 /094
- 第二节 冠状动脉粥样硬化评价研究 /095
 - 一、动脉粥样硬化斑块尸检标本 /095
 - 二、活体冠状动脉内成像 /095
 - 三、正常冠状动脉及其内膜增厚的特征 /096
 - 四、粥样硬化斑块定性检测 /096
- 第三节 冠心病介入治疗效果评价研究 /101
 - 一、早期支架疗效研究 /101

- 二、 支架置入术后即刻效果评价 /102
- 三、 支架置入远期效果评价 /104

第7章 血管内超声检查 109

- 第一节 概述 /109
 - 一、 血管内超声检查的优势与局限性 /109
 - 二、 仪器和成像原理 /110
 - 三、 适应证和禁忌证 /111
 - 四、 操作方法 /111
 - 五、 检查的安全性 /112
- 第二节 图像判读与定量测定 /113
 - 一、 图像判读 /113
 - 二、 定量测定 /118
- 第三节 常见病变诊治与随访观察 /120
 - 一、 常见病变诊断 /120
 - 二、 常见病变治疗 /122
 - 三、 随访观察 /125

第8章 心肌梗死的全球统一定义与影像学诊断 128

- 第一节 全球统一定义 /128
- 第二节 影像学诊断 /129
 - 一、 超声心动图 /129
 - 二、 放射性核素心肌显像 /132
 - 三、 磁共振成像 /133
 - 四、 X线计算机断层扫描 /135
 - 五、 正电子发射断层扫描 /136

第9章 心肌活力的放射性核素显像与评估 143

- 一、 心肌正电子断层显像 /143
- 二、 心肌单光子断层显像 /145
- 三、 心室功能预测与生存率评估 /146

第10章 肺血栓栓塞与肺动脉高压影像学检查 151

- 第一节 肺血栓栓塞 /151
 - 一、 概述 /151
 - 二、 急性肺栓塞 /152
 - 三、 慢性肺栓塞 /162
- 第二节 肺动脉高压 /167

第 11 章 大血管病影像学检查 174

- 一、主动脉瘤 /174
- 二、急性主动脉综合征 /178
- 三、主动脉壁间血肿 /183
- 四、主动脉穿透性溃疡 /185
- 五、大动脉炎 /186

第 12 章 心血管影像学检查的合理应用与优势互补 191

- 一、胸部 X 线 /191
- 二、超声心动图和放射性核素 /193
- 三、CT 表现 /193
- 四、MRI 检查 /196

第 13 章 心肌灌注显像药物负荷试验 205

- 一、基本原理 /205
- 二、试验方案 /206
- 三、不良反应及处理 /207
- 四、对疗效评价的应用 / 207
- 五 研究进展 /208

第 14 章 心脏功能超声评价 212

- 一、左室容积和整体收缩功能测定 /212
- 二、左室节段功能评价 /214
- 三、左室舒张功能测定 /214
- 四、心功能超声评价新方法 /216

第 15 章 心脑血管成像常用对比剂及其应用 222

- 一、CT 成像对比剂及其应用 /222
- 二、MRI 对比剂应用 /226

第 16 章 心血管 CT 新技术进展及其辐射安全性 229

- 一、CT 新设备的性能 /229
- 二、心血管 CT 新技术 /230
- 三、辐射安全问题 /234

心血管造影

心血管造影术，是指通过心导管将对比剂注入选定的心腔或血管，使心腔和血管腔在 X 线照射下显影，同时通过快速摄片、电视摄影或磁带录像等方法，将心腔和血管腔的显影过程拍摄下来，用以判断心脏和血管的生理、病理和解剖变异或病变，进而诊断与鉴别诊断心血管疾病，为预防和治疗心血管疾病提供客观依据。心血管造影术目前已成为常用的心血管疾病诊断方法之一，常用方法有选择性冠状动脉造影、左心室造影、主动脉造影和通过静脉系统进行的右心室造影和肺动脉造影。

第一节 冠状动脉造影

一、适应证

冠状动脉造影的主要目的是明确有无冠状动脉疾病，选择治疗方案和判断预后。因此，对于有心绞痛症状的患者，尤其是药物治疗无效，或者通过无创伤检查发现高危因素的患者，应做冠状动脉造影。对拟行瓣膜性心脏病或先天性心脏病手术的中老年患者也应行冠状动脉造影。冠状动脉造影对不明原因胸痛的诊断也非常重要，在有心脏病危险因素和不典型心绞痛症状的患者，冠状动脉造影对绝大多数患者可以提供明确的诊断信息。1999 年，美国心脏病学院和美国心脏病协会（ACC / AHA）推荐的冠状动脉造影适应证见表 1-1 ~ 表 1-3。

表 1-1 冠状动脉造影适应证

患者类型	临床特点	证据水平
1. 稳定型心绞痛或无症状性心肌缺血患者	(1) 予以药物治疗的 CCS Ⅲ级和Ⅳ级心绞痛患者	B
	(2) 不管心绞痛的严重程度，通过非侵入性检查发现高危因素的患者（见表 1-2）	A
	(3) 成功救治的心源性死亡患者、持续性（>30s）单形性室速或者非持续性（<30s）多形性室速患者	B
2. 不稳定心绞痛患者	(1) 对药物治疗无效的高危或中危不稳定心绞痛患者（见表 1-3）；药物治疗稳定后症状复发的患者。这类患者推荐行急诊冠状动脉造影术	B
	(2) 高危不稳定心绞痛患者，这类患者推荐立即进行冠状动脉造影	B
	(3) 药物治疗稳定的高危或者中危不稳定心绞痛患者	A
	(4) 低危不稳定心绞痛患者通过非侵入性检查发现有高危因素的患者	B
	(5) 疑诊 Prinzmetal 变异型心绞痛患者	C

(续表)

患者类型	临床特点	证据水平
3. 急性心肌梗死（或疑诊心肌梗死、ST段抬高或新出现束支传导阻滞）患者	(1) 症状出现后12h之内或者已超过12h但仍有心肌缺血症状的患者，在有经验的术者和设备齐全的导管室中进行急诊冠状动脉造影和对梗死相关血管进行介入治疗	A
	(2) 36h之内并发心源性休克的急性ST段抬高的心肌梗死／Q波心肌梗死或新出现的左束支传导阻滞，年龄<75岁的患者以及可以在休克出现后18h进行血供重建的患者	B
4. 所有类型心肌梗死的演变期患者危险分层	低水平级别的运动试验发现心电图改变（ST段压低1mm或出现其他预测不良后果的表现）和（或）异常影像学改变	B
5. 非心脏手术患者术前评估（疑诊冠心病或已知罹患冠心病）	(1) 非侵入性检查发现有高危因素的患者	C
	(2) 药物治疗无效的心绞痛患者	C
	(3) 不稳定心绞痛患者，尤其是拟行中危或高危非心脏手术时	C
	(4) 具有高危临床因素的患者拟行高风险手术，其非侵入性检查结果可疑时	C
6. 瓣膜疾病患者	(1) 胸部不适的成人患者在行换瓣术或者球囊成形术之前，非侵入性影像学提示心肌缺血或者同时出现	B
	(2) 无胸痛症状的中老年患者和（或）有多个冠心病易患因素的患者拟行换瓣术	C
	(3) 有冠状动脉栓塞证据的感染性心内膜炎患者	C
7. 心力衰竭患者	(1) 收缩功能不全导致的充血性心力衰竭患者伴有心绞痛或者局部室壁活动异常和（或）心肌扫描成像发现可逆心肌缺血	B
	(2) 心脏移植术前	C
	(3) 继发梗死后室壁瘤或其他心肌梗死后机械并发症的充血性心力衰竭患者	C

注：1999 美国心脏病学院和美国心脏病协会（ACC / AHA）推荐

表 1-2 年病死率 > 3% 的高危冠心病患者非侵入性检查预测因素

状 态	主要特征
静息状态	严重左室功能不全，LVEF<35%
运动或负荷试验	(1) 高危运动平板指数 ≤ -11 (2) 运动后严重左室心功能不全，LVEF<35% (3) 负荷试验诱导出大面积灌注缺损，尤其是前壁 (4) 负荷试验诱导出多壁段灌注缺损 (5) 负荷超声心动图提示广泛心肌缺血

(续表)

状 态	主要特征
铊-201 肺摄取试验	(1) 伴有左室扩张的固定缺损或者肺摄取量增加 (2) 伴有左室扩张, 同时中等度负荷诱导心肌灌注缺损的患者或者肺摄取量增加
药物试验	小剂量 [$\leq 10\text{mg}/(\text{kg} \cdot \text{min})$] 多巴酚丁胺负荷试验或心室率较低时 (<120 次/min), 诱导出室壁活动异常 (累及 2 个以上节段)

表 1-3 不稳定心绞痛危险分层

危险程度	分层依据
高危 (至少符合其中一项)	(1) 持续进行性胸痛 ($>20\text{min}$) (2) 肺水肿 (3) 静息心绞痛伴有 ST 段动态改变 $\geq 1\text{mm}$ (4) 伴有新出现的或者原有二尖瓣反流杂音增强的心绞痛 (5) 伴有 S3 或者新出现的啰音或原有啰音增加的心绞痛 (6) 伴有低血压的心绞痛
中危 (虽无高危因素, 但符合下列条件)	(1) 已缓解的持续 ($>20\text{min}$) 静息心绞痛 (2) 静息心绞痛 ($>20\text{min}$, 休息或者舌下含服硝酸甘油可以缓解) (3) 卧位心绞痛 (4) 伴有 T 波改变的心绞痛 (5) 2 周内新出现的 CCS III 或 IV 级心绞痛 (6) 病理性 Q 波或者在多个导联出现 ST 段压低 $\leq 1\text{mm}$ (7) 年龄 >65 岁
低危 (虽无高危和中危因素, 但符合下列条件)	(1) 心绞痛的发作频率、严重程度或者持续时间增加 (2) 低运动负荷即诱发的心绞痛 (3) 住院前 2 周至 2 个月内新出现的心绞痛 (4) 心电图正常或者无变化

二、禁忌证

冠状动脉造影的禁忌证包括不能解释的发热、未治疗的感染、血红蛋白 $<80\text{g/L}$ 的严重贫血、严重电解质紊乱、严重活动性出血、尚未控制的严重高血压、洋地黄中毒、以前有过对比剂过敏但事先未用过糖皮质激素治疗以及活动性中风患者。1999 年美国心脏病学院和美国心脏病协会 (ACC/AHA) 制定的冠状动脉造影相对禁忌证如下。

- (1) 急性肾衰竭。
- (2) 继发于糖尿病的慢性肾衰竭。
- (3) 活动性胃肠道出血。
- (4) 有可能和感染相关的不明原因发热。
- (5) 尚未治愈的感染。
- (6) 活动期中风。
- (7) 严重贫血。

- (8) 严重、尚未控制的高血压。
- (9) 伴随有相关临床症状的严重电解质紊乱。
- (10) 由于心理或者全身疾病使患者无法配合冠状动脉造影。
- (11) 伴随有显著缩短患者生命或者增加介入治疗风险的严重疾病。
- (12) 拒绝进行经皮冠状动脉成形术(PTCA)和冠状动脉旁路移植术(CABG)等治疗。
- (13) 洋地黄中毒。
- (14) 失代偿充血性心力衰竭或急性肺水肿。
- (15) 严重凝血功能障碍。
- (16) 主动脉瓣感染性心内膜炎。

三、造影时机选择

选择冠状动脉造影的时机是诊断性冠状动脉造影最重要的内容之一。当充血性心力衰竭、肾衰竭或精神状况处于稳定或改善时应及时进行冠状动脉造影。进行冠状动脉造影之前,必须仔细复习患者的病史、体格检查和实验室资料,尤其是患者的心电图、肾功能和电解质、全血细胞计数和血凝参数。冠状动脉造影检查之前应继续服用所有的心脏药物,但在术前2d应停用华法林。当国际正常化比值(INR) <2.0 时可安全地进行冠状动脉造影检查。

四、导管径路选择

1. 股动脉途径 确定搏动最强侧的股动脉作为血管入路,然后采用2%利多卡因(10~20ml)进行局部麻醉。如果股动脉在1周之内曾被穿刺过,可选用对侧股动脉。超过1个月的人造血管可以作为血管入路。

2. 桡动脉途径 应该注意其如下禁忌证。

(1) 绝对禁忌证:Allen试验异常、已知末梢动脉近段存在阻塞性病变、需要大鞘管($\geq 8F$)、雷诺现象、Buerger病、桡动脉作为搭桥血管或透析用血管。

(2) 相对禁忌证:对侧IMA移植。

五、应用解剖

(一) 左冠状动脉

左冠状动脉发自主动脉左冠状动脉窦,左主干的直径约为3~6mm,然后前行分出前降支和回旋支。左前降支向下经过前室间沟走向心尖。在右前斜位投照位,前降支向心脏的前面延伸(图1-1)。在左前斜位投照位,前降支向下经过心脏的中线部位,行走在右室和左室之间。前降支的主要分支为对角支和间隔支。间隔支呈约90°从前降支发出,在不同患者,间隔支的直径、数量和分布有很大的差异。对角支经过心脏的前侧面,对角支的数量和直径在不同的患者之间也有很大的差异,90%以上的患者有1~3根对角支,仅有1%的患者无对角支。如果在冠状动脉造影中没有发现对角支应高度怀疑对角支闭塞。观察对角支的起始部通常选用左前斜60°加头位30°,也可选用左前斜位60°加足位30°(蜘蛛位)(见表1-4)。

约有近37%的患者,左主干发出前降支、回旋支和中间支。在这些患者中,中间支行走在前降支和回旋支之间,中间支与对角支的血管范围相似,通常供应左心室的游离壁。在约78%的患者中,前降支绕过左心室心尖部至膈面。另有22%的患者前降支终止于心尖部或

心尖之前，这类患者右冠状动脉通常较为粗大并供应心尖部位。在进行左冠状动脉造影时，应尽可能地使前降支、对角支和间隔支分开。观察前降支起始部和近端的最佳投照角度为左（右）前斜位加足位，其中左前斜位 60° 加足位 30° 可充分显露前降支的起始部，右前斜位 30° 加足位（肝位）可充分显露前降支的近中段。观察前降支中、远段的最佳投照角度左（右）前斜加头位。右前斜位 30° 加头位 30° 可充分显示前降支的中远段，但常使前降支的中段和对角支重叠。左前斜位 60° 及头位 30° 可充分显露前降支的中远段和对角支的起始部，但是该投照角度常常使观察血管段缩短。也可使用后前位加头位 30° 充分暴露前降支的中远段，并使之与对角支分开。有些患者左主干较短或者无左主干，这些患者存在单独的前降支和回旋支开口。这时可以分别进入不同血管开口部位进行选择冠状动脉造影。

左回旋支起自左主干的分叉部，向下经过左房室沟并发出 1 ~ 3 根钝缘支，供应左室游离壁。钝缘支起始部以下的回旋支远段通常更为细小。回旋支也发出 1 ~ 2 根心房支，这些分支血管供应左房的侧面和后面（图 1-1）。为了观察回旋支的起始部和近段，最佳的投照角度通常采用左（右）前斜位加足位，回旋支的中远段和钝缘支的起始部通常采用后前位或后前位加足位（见表 1-4）。

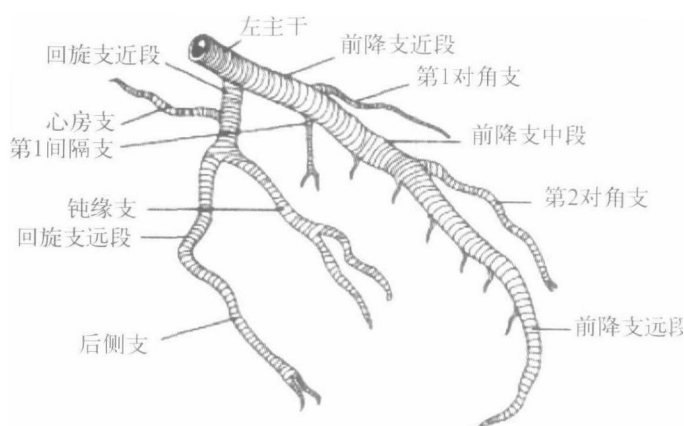


图 1-1 左冠状动脉（右前斜位）

（二）右冠状动脉

右冠状动脉起源于主动脉根部的右冠状动脉窦，其位置稍低于左冠状动脉窦，右冠状动脉向下经过右房室沟走向房室交叉部。右冠状动脉的第 1 分支为圆锥支。在大约 50% 的冠状动脉血管中，圆锥支起自右冠状动脉口或开口处 2 ~ 3cm 处，并向前向上经过右室流出道朝向前降支（图 1-2）。右冠状动脉的第二个分支为窦房结动脉，支配右心房或者左右心房。右冠状动脉的中部通常发出 1 支或 1 支以上中等大小的锐缘支。这些分支血管支配右室前壁。右冠状动脉远端分支血管为后降支，后降支血管起自房室交叉部附近，向前在后室间沟中经过，并发出若干细小的下间隔支。在房室交叉部附近，右冠状动脉远端通常发出细小的房室结动脉，并向上供应房室结。

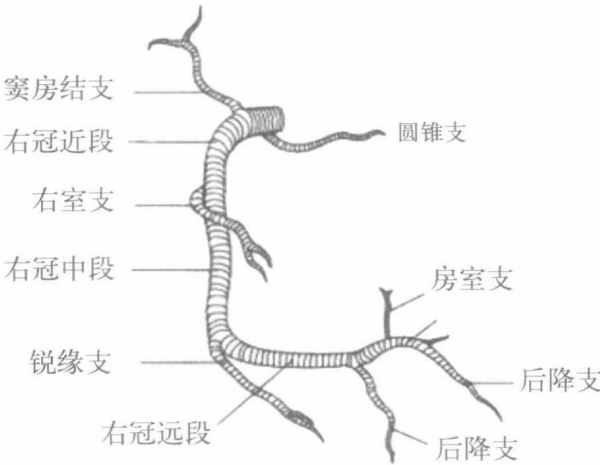


图 1-2 右冠状动脉

（三）冠状动脉旁路血管

相对于自体冠状动脉造影，冠状动脉旁路血管的造影稍加困难。因为旁路血管开口位置随着不同的术者和患者有较大的变动。即便是在外科夹或者开口标记物的指引下，有时也比较困难寻找旁路血管的开口部位。因此在旁路血管造影时，术者必须熟悉旁路血管的数量、行程和旁路移植术的手术类型。从主动脉到右冠状动脉远端或后降支的大隐静脉桥血管起自主动脉的右前侧壁，距右冠状动脉窦上方约 2cm 处。到前降支的大隐静脉桥血管起自主动脉前壁，距左冠状动脉窦上方大约 4cm 处。到钝缘支的大隐静脉桥血管起自主动脉左前侧壁，距左冠状动脉窦上方 5 ~ 6cm 处（图 1-3）。左内乳动脉起源于左锁骨下动脉，距左锁骨下动脉大约 10cm 处向下发出左内乳动脉。

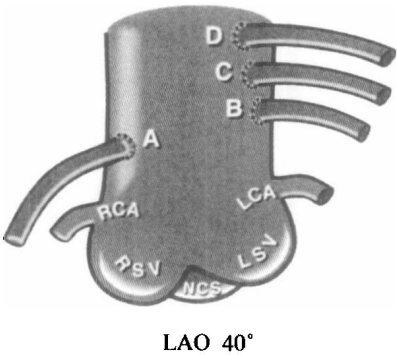


图 1-3 大隐静脉桥血管在升主动脉的常见位置

LAO= 左前斜位；LCA= 左回旋支；LSV= 左瓦氏窦；NCS= 无冠窦；RCA= 右冠状动脉；RSV= 右瓦氏窦。从近段至远段：A 为桥血管至右冠状动脉或左回旋支远端（左冠状动脉优势型）；B 为桥血管至左前降支；C 为桥血管至对角支；D 为桥血管至钝缘支

六、造影投照体位

冠状动脉造影体位的选择以充分暴露病变为原则，由于冠状动脉造影的局限性，即便是冠状动脉造影正常的患者也宜多角度投射。常用冠状动脉造影投照体位见图 1-4 及表 1-4。

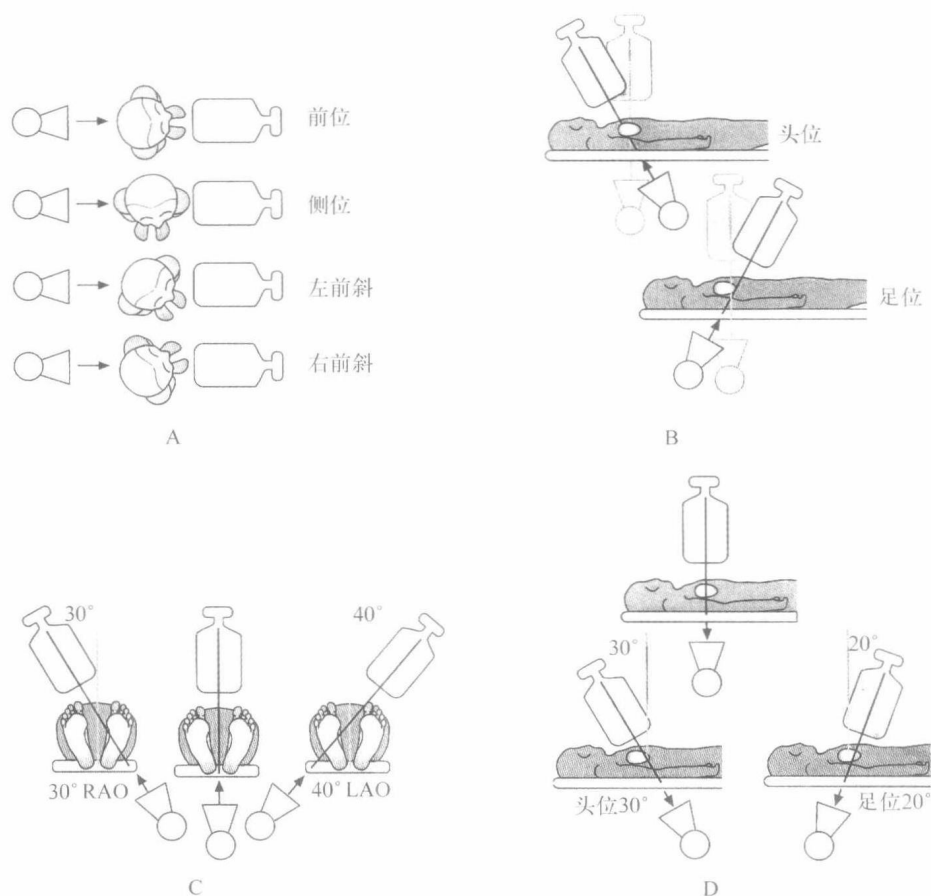


图 1-4 冠状动脉造影投照体位与角度

黑色箭头代表 X 线的方向。A. 前位、侧位、左前斜、右前斜；B. 头位和足位的区分主要以图像增强器的位置而定，当图像增强器斜向患者的头端时，称为头位 (Cranial)，当图像增强器斜向患者的足端时，称为足位 (Caudal)；C. 右前斜 30° (RAO 30°) 和左前斜 40°；D. 头位 30° 和足位 20°