

厚厚的介入心脏病学教科书是否让你望而生畏?

冗长的介入心脏病学治疗指南是否让你找不到重点?

《介入心脏病学临床思路与病例实践》帮你找到你所需的答案……

# 介入心脏病学 临床思路与病例实践

INTERVENTIONAL CARDIOLOGY  
CLINICAL PEARLS AND CASE PRACTICES

主 编 陈韵岱 杨庭树  
副主编 金泽宁

 人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

# 介入心脏病学 临床思路与病例实践

Interventional Cardiology  
Clinical Pearls and Case Practices

|     |     |                         |     |
|-----|-----|-------------------------|-----|
| 主 审 | 吕树铮 | 霍 勇                     | 盖鲁粤 |
| 主 编 | 陈韵岱 | 杨庭树                     |     |
| 副主编 | 金泽宁 |                         |     |
| 编 者 | 吕树铮 | 首都医科大学附属北京安贞医院 教授，博士生导师 |     |
|     | 霍 勇 | 北京大学第一医院 教授，博士生导师       |     |
|     | 盖鲁粤 | 中国人民解放军总医院 教授，博士生导师     |     |
|     | 陈韵岱 | 中国人民解放军总医院 教授，博士生导师     |     |
|     | 杨庭树 | 教授，硕士生导师                |     |
|     | 金泽宁 | 贞医院 副教授，硕士生导师           |     |
|     | 胡舜英 | 博士后，副教授                 |     |
|     | 董 蔚 | 中国人民解放军总医院 博士，副教授       |     |
|     | 周 渊 | 首都医科大学附属北京安贞医院 博士，副教授   |     |
|     | 朱华刚 | 首都医科大学附属北京安贞医院 博士，主治医师  |     |
|     | 李 红 | 首都医科大学附属北京安贞医院 博士，主治医师  |     |
|     | 田 峰 | 首都医科大学附属北京安贞医院 博士，主治医师  |     |
|     | 金琴花 | 中国人民解放军总医院 博士，主治医师      |     |
|     | 李 萍 | 中国人民解放军总医院 博士，主治医师      |     |



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

---

## 图书在版编目(CIP)数据

介入心脏病学临床思路与病例实践/陈韵岱,杨庭树主编. —北京:人民军医出版社, 2009. 1

ISBN 978-7-5091-2350-8

I. 介… II. ①陈…②杨… III. 导管治疗—心脏病学 IV. R541.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 170488 号

---

策划编辑:焦健姿 文字编辑:高磊 责任审读:张之生

出版人:齐学进

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)51927270;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927271

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

---

印刷:北京天宇星印刷厂 装订:恒兴印装有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:18·彩页 8 面 字数:416 千字

版、印次:2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数:0001~3800

定价:78.00 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

# 序

厚厚的介入心脏病学教科书是否让你望而生畏？

冗长的介入心脏病学治疗指南是否让你找不到重点？

《介入心脏病学临床思路与病例实践》帮你总结介入心脏病学要点。本书与传统教科书式的讲解形式有所不同，以先问、后答、再解释的方式将读者的思路逐步吸引过来，并通过文字和相关世界经典文献与读者进行浓缩式的沟通，真正做到了“有理，有据，有节”。

本书最重要的特点是：内容不仅立足于与介入相关的心内科的日常临床工作，而且前瞻性地参照美国心血管介入医师执照考试的模式，为将来中国心血管介入医师准入资质相关考试筹备做出初步尝试。

同时，书中广泛涉猎了与介入心脏病学相关的重要分支学科，如解剖、生理、炎症和动脉粥样硬化的病理生理、药理等基础学科领域的重点内容。分基础、复杂介入、特殊技术、非冠脉介入和国际指南五个篇章，将冗长的介入心脏病学国际治疗指南的精髓以临床病例的形式加以解释和应用。在每个篇章之首，都将所涉及内容的共性和特点加以精心的归纳总结，使广大读者能够高屋建瓴地掌握本篇章内容的组织架构和内容特点，有的放矢地阅读学习，加深对相关知识的理解。

付印在即，衷心地感谢参与本书编纂工作的北京安贞医院和中国人民解放军总医院心内科的各位同道，大家在极其繁忙的临床工作之余，为共同策划、组织、实施完成本书付出了大量的心血！在飞速发展的介入心脏病学领域，我们深切地感受到，如何能够把世界前沿的学科专业知识同中国现实条件下的临床工作相结合并且在全国各级医院进行有效的推广是摆在我们面前的紧迫任务。介入心脏病学系统理论体系构建还需要相当长的一段时间，但对于临床医师而言，鲜活的病例经验和具体的个体教训是最切实有效地提高临床诊治水平的途径之一。因而，我们选择抛砖引玉的方式，“以病例带动讨论，以讨论代替提出问题，以问题促进反思和求知”。最后，希望每位读者能够在浩如烟海的心内科教课书和文献中找出属于自己的经验和心得。

中国人民解放军总医院 陈韵岱

# 目 录

|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| 第一篇 基础篇 .....                              | (1)   |
| 第 1 章 血管生物学 .....                          | (3)   |
| 第 2 章 血管解剖和生理 .....                        | (8)   |
| 第 3 章 炎症和动脉损伤 .....                        | (15)  |
| 第 4 章 抗血小板、抗栓和溶栓药物 .....                   | (25)  |
| 第 5 章 介入手术相关正性肌力药物、抗心律失常药物、镇静药物和降脂药物 ..... | (34)  |
| 第 6 章 冠脉介入指引导管的选择 .....                    | (43)  |
| 第 7 章 定性和定量冠脉造影 .....                      | (54)  |
| 第 8 章 造影剂 .....                            | (59)  |
| 第二篇 复杂介入篇 .....                            | (63)  |
| 第 9 章 慢性闭塞病变 .....                         | (65)  |
| 第 10 章 开口和分叉病变 .....                       | (71)  |
| 第 11 章 长病变和弥漫性病变 .....                     | (77)  |
| 第 12 章 再狭窄和介入治疗的选择 .....                   | (82)  |
| 第 13 章 大隐静脉桥血管的介入治疗 .....                  | (92)  |
| 第 14 章 择期冠脉介入 .....                        | (99)  |
| 第 15 章 急性冠脉综合征(ACS)介入治疗 .....              | (109) |
| 第 16 章 急诊、挽救和易化血管成形术 .....                 | (123) |
| 第 17 章 介入治疗术中和术后并发症的处理 .....               | (132) |
| 第 18 章 血流动力学不稳定患者的处理 .....                 | (142) |
| 第三篇 特殊技术篇 .....                            | (153) |
| 第 19 章 冠状动脉支架 .....                        | (155) |
| 第 20 章 药物涂层支架和预防再狭窄的局部药物释放装置 .....         | (162) |
| 第 21 章 围术期心肌梗死和远端保护装置 .....                | (167) |
| 第 22 章 血管闭合装置 .....                        | (174) |
| 第 23 章 冠脉介入生理 .....                        | (180) |
| 第 24 章 冠脉内超声 .....                         | (187) |

第四篇 非冠脉介入篇 ..... (201)

第 25 章 瓣膜成形和经皮瓣膜置入 ..... (203)

第 26 章 卵圆孔未闭和房间隔缺损 ..... (212)

第 27 章 肥厚性心肌病的室间隔化学消融 ..... (219)

第五篇 指南篇 ..... (227)

第 28 章 ACC/AHA 对于慢性稳定性心脏病的治疗指南 ..... (229)

第 29 章 ACC/AHA 非 ST 抬高 ACS 的实践指南 ..... (239)

第 30 章 ACC/AHA 对于 PCI 的治疗指南 ..... (250)

第 31 章 ACC/AHA 对 ST 段抬高心肌梗死(STEMI)的治疗指南 ..... (262)

第 32 章 介入心脏病学领域统计学基本概念 ..... (276)

# 第一篇 基础篇

基础篇包括 8 个章节,主要介绍了与介入心脏病学相关的重要基础学科和临床操作理论。重要基础学科理论包括血管生物学、心血管系统解剖和生理、炎症和动脉损伤及造影剂等在日常临床工作中最常用的相关学科基础知识。重要临床操作基础理论如围手术期用药、冠脉介入指引导管的选择、定性定量冠脉造影等是每一位成熟的介入心脏病学医师必须掌握的。在这些章节中,我们通过问答的形式,将一些临床上经常碰见而又忽略的问题进行讨论。如 C 反应蛋白,血管重构和动脉粥样硬化的关系,动脉粥样硬化斑块破裂和斑块破溃的差别及临床意义及右冠异位起源于回旋支时如何选择指引导管等。希望能够帮助读者做到“知其然也知其所以然”。





# 第 1 章 血管生物学

## 【本章要点】

- 多种机制、多种细胞成分和生化因子参与了动脉粥样硬化斑块的形成和发展。
- 不稳定性斑块易发生破裂、出血、血栓形成,而平滑肌细胞可使纤维帽加固。
- 脂质核是导致血栓形成的重要物质基础。
- 斑块破裂常常没有症状。伴随临床症状的斑块破裂比较特殊,并不常见。
- 斑块破裂更常见于纤维帽的肩部,而不是中心。
- 胶原并不是最重要的斑块血栓形成底物。脂质核目前仍是公认的致血栓形成的重要成分。
- 阿司匹林(ASA)在一级预防中的作用主要与 C 反应蛋白水平有关。在 C 反应蛋白水平低的患者中,ASA 没有预防心血管事件的效果(与安慰剂相比降低 13%,无显著差异)。然而,C 反应蛋白水平较高的患者中,ASA 能够有效预防心血管事件(与安慰剂相比降低 53%, $P<0.0001$ )。
- 血管重塑保持了管腔的通畅性,但是不能避免心源性事件,实际上会增加存在斑块的患者急性冠脉事件的发生。
- 支架置入后平滑肌细胞增殖,使Ⅲ型胶原生成增多。

1. 下述 AHA 关于早期动脉粥样硬化的叙述哪项不正确
  - A. I 型病变富含蛋白多糖,易于形成动脉粥样硬化
  - B. II 型病变的特点是泡沫细胞浸润和可能退化
  - C. III 型病变的特点是细胞内富含脂质和胶原
  - D. 早期病变通常扁平,不引起症状,而且不会阻塞管腔
2. 关于重度动脉粥样硬化斑块的陈述哪项错误
  - A. 破裂斑块内血管滋养血管形成活跃
  - B. 动脉粥样硬化斑块纤维帽的特点是厚度 $<65\mu\text{m}$ ,巨噬细胞增多和大的脂质核
  - C. 红细胞(RBCs)外渗到斑块内使脂质核增大
  - D. 斑块破溃通常会引起症状,导致急性冠脉事件
3. 关于重度动脉粥样硬化斑块的描述哪项不正确
  - A. 冠脉钙化是发生冠脉事件的预测因素之一
  - B. 冠脉钙化是病情加重的组织学标志
  - C. 在吸烟者常可观察到斑块侵蚀
  - D. 破裂的斑块可修复演变为慢性稳定型心绞痛

- E. 斑块破裂常常发生于纤维帽的中心
4. 下述各项均正确,除了
- A. 急性心肌梗死(AMI)的最常见病因是非阻塞性病变
- B. 阻塞病变可进展成完全闭塞病变,而无临床表现
- C. 非阻塞性病变斑块进展为完全闭塞的风险较高
- D. 易损斑块主要位于冠状动脉的近段
5. 下述哪项不正确
- A. 两支不同血管可同时发生斑块破裂
- B. 平滑肌细胞内Ⅲ型胶原生成代表了破裂斑块的修复过程
- C. 平滑肌细胞使纤维帽牢固性下降
- D. T淋巴细胞可增加蛋白水解活性,降低胶原合成
6. 下述哪个选项不正确
- A. 炎症加速了斑块破裂和血栓形成的过程
- B. 胶原是斑块破裂后血栓形成的主要基质
- C. 炎症对新生血管生成起到了促进作用
- D. 斑块内的金属蛋白酶主要来源于巨噬细胞
7. 下述哪个选项不正确
- A. 斑块内新生血管的形成主要是血管滋养血管
- B. 肝脏内生成的C反应蛋白促进了白细胞介素-6(IL-6)的炎症反应
- C. 在斑块脂质核内可检测到C反应蛋白
- D. C反应蛋白具有内源性致动脉粥样硬化活性,促进了泡沫细胞的形成
- E. 在单变量分析中,C反应蛋白是冠脉事件的独立预测因子
8. 下述关于炎症的叙述哪个选项不正确
- A. 不稳定心绞痛、炎症进展的患者发生冠脉事件的风险高
- B. 随机试验表明在不稳定心绞痛中应用类固醇无益
- C. 白细胞增多是冠脉事件的独立预测因素
- D. 阿司匹林(乙酰水杨酸,ASA)在一级预防中的作用与C反应蛋白水平无关
9. 下述哪个选项不正确
- A. 重塑能够保持管腔通畅,预防心脏病发作
- B. 正性重塑最常见于不稳定性心绞痛
- C. 正性重塑斑块内具有较多的巨噬细胞
- D. 斑块进展使管腔狭窄达40%时不会严重阻塞管腔
10. 下述哪个选项不正确
- A. 不稳定心绞痛患者冠脉内血栓的主要成分是血小板
- B. 肺栓塞(PE)患者深静脉血栓富含纤维蛋白
- C. ST段抬高心肌梗死(STEMI)中冠脉血栓由血小板和纤维蛋白共同组成
- D. 天然的抗凝药包括蛋白C,蛋白S,组织因子途径抑制药(TFPI)
- E. 糖尿病患者纤溶酶原活化抑制药-1(PAI-1)系统的活性降低
11. 金属蛋白酶与下列哪项无关
- A. 内弹性膜水解所致的正性重塑
- B. 新生血管管腔化引起的斑块内血管形成
- C. 纤维帽中胶原水解导致的斑块破裂
- D. 预防心脏扩大和重塑,从而挽救心肌
12. 单核细胞来源的巨噬细胞参与下述过程,除了
- A. 泡沫细胞形成
- B. 基质金属蛋白酶(MMPs)表达
- C. 组织因子表达
- D. 斑块消退
13. 下述关于脂质核的哪项说法是正确的

- A. 由胆固醇晶体和胶原组成  
 B. 以平滑肌细胞为主  
 C. 苦味酸天狼猩红(Picrosirius red)染色在偏振显微镜下观察为绿色结构  
 D. 是人类动脉粥样硬化斑块的最重要的血栓形成底物
14. 关于纤维帽的哪项观点是正确的  
 A. 纤维帽由胶原和平滑肌细胞组成  
 B. 纤维帽位于斑块的底部,与内弹性膜相连  
 C. 血管内超声检查可进行定量分析  
 D. 是人体动脉粥样硬化斑块内新生血管形成的主要来源
15. 有关易损斑块的选项哪项不正确  
 A. 易损斑块主要位于冠状动脉的近段  
 B. 易损斑块富含脂质,伴大量巨噬细胞浸润  
 C. 表现为正性重塑  
 D. 血管镜下观察表面为白色
16. 关于斑块破溃(侵蚀)而不是斑块破裂的描述哪项是正确的  
 A. 常见于患高胆固醇血症的绝经期妇女  
 B. 多为钙化斑块  
 C. 与正性重塑有关  
 D. 一般表现为富含平滑肌细胞的厚纤维帽
17. 关于动脉粥样硬化柱状细胞的陈述哪项正确  
 A. 柱状细胞可生成一氧化氮  
 B. 柱状细胞在破溃斑块内所占比例增高  
 C. 主要位于浆膜层  
 D. 可分化为凝血酶原细胞
18. 有关斑块破裂的描述哪项是错误的  
 A. 多见于富含脂质的斑块内  
 B. 可在多支冠状动脉内同时发生  
 C. 同一斑块可反复发生破裂  
 D. 破裂斑块内巨噬细胞活性增加与巨噬细胞凋亡减少有关
19. 哪项关于糖尿病的选项是错误的  
 A. 与动脉粥样硬化负荷增加有关  
 B. 糖尿病患者冠脉斑块内有更多巨噬细胞浸润  
 C. 与凝血活性增加有关  
 D. RAGE(macrophage receptor for advanced end-glycation products)下调
20. 关于血管壁炎症的哪项叙述是错误的  
 A. 与巨噬细胞相比,T 细胞含量较少  
 B. 斑块炎症与新生血管形成有关  
 C. 细胞黏附分子[血管细胞黏附分子(VCAM), 细胞间黏附分子(ICAM)]主要在内皮表达,而斑块新生血管内表达降低  
 D. 降脂治疗后血管炎症反应减轻
21. 下述哪项不是正性重塑的独立预测因素  
 A. 炎症  
 B. 钙化  
 C. 中层退化  
 D. 吸烟
22. 关于斑块内出血的哪项陈述是错误的  
 A. 与新生血管形成活跃有关  
 B. 与颈动脉疾病症状发作有关  
 C. RBC 外渗刺激脂质核扩大  
 D. 使巨噬细胞 CD163 受体下调  
 E. 增加了反应性氧的生成
23. 关于斑块内新生血管形成的说法哪项是错误的  
 A. 破裂斑块内新生血管形成增加  
 B. 与炎症有关  
 C. 缺氧因子-1 $\alpha$  触发斑块血管生成  
 D. 绝大多数新生血管与管腔相通,可为斑块底部供应营养
24. 关于支架置入后平滑肌细胞增殖的说法哪项是错误的  
 A. 糖尿病患者冠脉病变内裸金属支架置入后平滑肌细胞增殖活跃  
 B. I 型胶原的合成增加是主要特点  
 C. 与炎症有关  
 D. 完全内皮化后平滑肌细胞增殖下降

- E. 细胞凋亡增加
25. 不稳定心绞痛和非 ST 段抬高心肌梗死 (NSTEMI) 患者冠脉内血栓形成的说法哪项是错误的
- A. 常常由斑块破裂, 而非斑块侵蚀引起
- B. 与远端血栓栓塞有关, 主要由胆固醇结晶和坏死组织碎片构成
- C. 血栓形成降低了栓塞可能和介入治疗的风险
- D. 与循环中组织因子颗粒和细胞凋亡增加有关
26. 有关斑块消退的说法哪项是错误的
- A. 比较特殊的模式, 在管腔增加之前斑块容积减小
- B. 强化降脂治疗能够使斑块消退
- C. 增加管腔面积, 降低冠脉事件
- D. 逆转脂质运输, 将脂质由斑块转运至肝脏内
27. 经皮冠脉血管成形术后 1 年, 关于诱发症状的非罪犯血管斑块进展的说法哪项是错误的
- A. 冠脉三支血管病变患者的年发生率约为 12%
- B. 糖尿病患者发生率较高
- C. 65 岁以下患者发生率较高
- D. 绝大多数患者表现为急性冠脉综合征 (ACS)
- E. 他汀类药物具有明确疗效

## 参 考 答 案

1. 答案 C。早期病变的 AHA 分类 (Arterioscler Thromb, 1994; 14: 840-856) 将以富含细胞外脂质和胶原为特点的病变称为 III 型病变。

2. 答案 D。斑块破裂常常没有症状。伴随临床症状的斑块破裂比较特殊, 并不常见。

3. 答案 E。斑块破裂更常见于纤维帽的肩部, 而不是中心 (Lancet. 1989; 2: 941-944)。

4. 答案 C。与阻塞病变相比 (24%), 非阻塞性病变斑块进展至完全闭塞的风险偏低 (<5%) (J Am Coll Cardiol. 1993; 22: 1141-1154)。

5. 答案 C。平滑肌细胞可使纤维帽加固, 而不是削弱纤维帽的牢固性 (J Am Coll Cardiol. 1998; 32: 283-285)。

6. 答案 B。胶原并不是最重要的斑块血栓形成底物。脂质核目前仍是公认的致血栓形成的重要成分 (J Am Coll Cardiol. 1994; 23: 1562-1569)。

7. 答案 E。在单变量和多变量分析中,

C 反应蛋白是冠脉事件的独立预测因素 (N Engl J Med. 2005; 352: 20-28)。

8. 答案 D。ASA 在一级预防中的作用主要与 C 反应蛋白水平有关 (N Engl J Med. 1997; 336: 973-979)。在 C 反应蛋白水平低的患者中, ASA 没有预防心血管事件的效果 (与安慰剂相比降低 13%; 无显著差异)。然而, C 反应蛋白水平较高的患者中, ASA 能够有效预防心血管事件 (与安慰剂相比降低 53%;  $P < 0.0001$ )。

9. 答案 A。重塑保持了管腔的通畅性, 但是不能避免心源性事件, 实际上会增加存在斑块的患者急性冠脉事件的发生 (Circulation. 2000; 101: 598-603)。

10. 答案 E。糖尿病患者斑块内 PAI-1 增加 (Circulation. 1998; 97: 2213-2221)。

11. 答案 D。金属蛋白酶无法挽救心肌。恰恰相反, 心肌梗死后, 基质金属蛋白酶会导致心室的扩张和重塑 (Circulation. 2002; 105: 753-758)。

12. 答案 D。巨噬细胞与斑块进展有关, 而不是与斑块消退有关。

13. 答案 D。脂质核是动脉粥样硬化斑块中导致血栓形成的最为重要的物质。

14. 答案 A。纤维帽由胶原细胞和平滑肌细胞组成。

15. 答案 D。在血管镜检查中,易损斑块表现为闪烁的黄色。稳定斑块为白色(Am Heart J. 1995;130:195-203)。

16. 答案 D。富含平滑肌细胞的厚纤维帽斑块易出现斑块侵蚀(Circulation. 1996;93:1354-1363)。

17. 答案 B。破裂斑块内柱状细胞增多(J Am Coll Cardiol. 1998;32:606-612)。

18. 答案 D。破裂斑块内巨噬细胞凋亡增加导致活性增加(J Am Coll Cardiol. 2005;46:937-954)。

19. 答案 D。糖尿病患者动脉粥样硬化的特点是 RAGE 上调(Atherosclerosis. 2006;185:70-77)。

20. 答案 C。斑块新生血管内细胞黏附分子表达水平是管腔内皮的 2 至 3 倍(J Clin Invest. 1993;92:945-951)。

21. 答案 D。斑块重塑的独立预测因素包括炎症、钙化和中层退化(Circulation. 2002;105:297-303)。吸烟与斑块侵蚀有关,但与正性重塑无关。

22. 答案 D。斑块内出血上调巨噬细胞 CD163 受体,增加炎症反应和泡沫细胞形成

(Atherosclerosis. 2002;163:199-201)。

23. 答案 D。绝大多数新生血管起源于外膜的血管滋养血管,不与血管腔沟通。仅有少量斑块内新生血管起源于管腔(Hum Pathol. 1995;26:450-456)。

24. 答案 B。支架置入后平滑肌细胞增殖,使Ⅲ型胶原生成增多。

25. 答案 C。不稳定心绞痛和 NSTEMI 患者冠脉内血栓形成是富含血小板的血栓(J Am Coll Cardiol. 2005;46:937-954)。血栓形成使血小板活化,对 ACS 非常不利(Circulation. 1994;90:69-77)。

26. 答案 C。斑块消退以偏心形式发生,最初可减轻斑块负荷,改善正性重塑。最重要的是,斑块消退使新斑块形成显著减少,预防斑块破裂,降低急性冠脉事件(J Am Coll Cardiol. 2005;46:937-954)。

27. 答案 E。非罪犯血管内斑块进展是经皮冠脉介入治疗术(PCI)后 1 年内冠脉事件复发的主要原因之一,单支血管病变的发生率为 4%,而三支血管病变的发生率增加至 12%。独立预测因素包括糖尿病,有症状的不稳定心绞痛,年龄 < 65 岁。65% 的患者表现为 ACS,9% 的患者血管完全阻塞。值得注意的是,在 PCI 术后的最初 1 年内,他汀类药物并不能阻止斑块快速进展(Circulation. 2005;111:143-149)。

## 第2章 血管解剖和生理

### 【本章要点】

- 冠脉造影可确定病变血管及部位、测定狭窄程度、对冠脉病变进行形态学分类和血流分级。
- TIMI 分级特点。
- $\beta$  肾上腺素受体活化(使冠脉舒张)和  $\alpha$  肾上腺素受体活化(使冠脉收缩)之间的平衡决定了冠脉的血流量。
- 左主干异位起源于右窦:对于此类患者,通常我们使用常规的 JL 系列导管在左窦中无法发现左冠显影,此时应该想到左主干异位起源的可能。这时我们用普通的 JR 4.0 造影导管,往往可以在右窦内找到异位起源的左主干。异位起源的左主干,有两种走行方式:一种绕行于主动脉根部的后方到达前室间沟和左侧房室沟从而分出 LAD 和 LCX,此类患者如无冠脉本身的病变,预后良好,另一种走行方式为经过主肺动脉的前方而到达前室间沟后发出 LAD 和 LCX。此类患者即使没有冠脉本身的病变,也可本身受压而发生猝死。
- LCX 异位起源于右窦或右冠:这是冠状动脉起源异常最常见的一种形式。在冠脉造影时(尤其是在右前斜体位时),有时被误认为 LCX 闭塞。但此时使用常规 JR 4.0 造影导管行右冠造影时,往往可以发现 LCX 的走行。在少数时候,LCX 不起源于 RCA 本身,而是同 RCA 共同开口于右窦。
- 右冠异位起源于左窦:术者往往在常规 LAO 体位,无法使用 JR 4.0 的造影导管找到右冠开口。这时应该想到有可能是右冠异位起源于左窦。解决方法是使用 JL 4.0 或 AL 1 造影导管在 LAO 45° 投照体位上,在左冠开口的左右两侧进行寻找。
- 右冠起源于右窦窦壁上或右窦前壁:这时往往术者在右窦中无法找到右冠开口。此时,使用右冠造影导管在 LAO 体位右窦底部进行非选择性造影,然后根据造影右窦开口,仔细辨认右冠开口的位置,使用 AL1 或 Multipurpose 造影导管在 LAO 45°~LAO 60° 投照位进行选择性造影。
- LAD 异位起源于右窦:此种类型的 LAD 可绕行右室游离壁前进入前室间沟或穿间隔进入前室间沟。对于此类患者,往往在常规进行右冠造影时,能发现异位起源的 LAD。除非合并冠心病,此类患者的预后良好。
- 无论患者为冠状动脉分布左优势型还是右优势型,窦房结动脉发自左回旋支的几率为 40%,而发自 RCA 近段的几率为 60%。
- 一般人群中,仅 10% 的患者为左优势型(即后降支起源于左回旋支远端)。然而,主动脉瓣二瓣畸形的患者中约有 30% 为左优势型。
- 冠状动脉狭窄的目测估算结果受术者经验的很大影响,通常会夸大狭窄程度,与冠脉造影定量分析相比,直径狭窄的程度常会高估 20% 以上。
- 管腔直径减少 50%(横截面积减少 75%)时将对血流动力学产生影响,使 CFR 降低 3~4 倍。管腔直径降低 50% 以上,血管扩张剂增加血流的效果降低,如果管腔直径减小超过 70%,血管扩张剂失效。

- 50%狭窄代表横截面积减少 75%。
- FFR>0.75 时运动不能诱发心肌缺血,临床事件发生率低。

1. 导管放置在冠脉口期间和撤回主动脉内时导管尖端的压力记录值(图 2-1)表示
- A. 冠脉侧支血流

B. 导管阻塞冠脉前向血流

C. 冠状动脉异常起源

D. 主动脉重度缩窄



图 2-1

2. 左室造影过程中,右前斜(RAO)30°体位的影像可见主动脉根部的“按钮”(图 2-2)是什么
- A. 右冠状动脉(RCA)近端阻塞

B. 升主动脉近段溃疡

C. 左回旋支动脉的异常起源

D. 主动脉根部局部撕裂
3. 下述哪个体位能最清楚地观察左回旋支近端狭窄
- A. RAO 30°



图 2-2

- B. RAO 30°,头位 30°  
C. 左前斜(LAO)60°,头位 30°  
D. RAO 30°,足位 30°
4. 窦房结动脉起源于左回旋支的比率是多少  
A. 90%                      B. 60%  
C. 40%                      D. 10%
5. 主动脉瓣二瓣畸形的患者左冠优势的概  
率是多少  
A. 1%                      B. 10%  
C. 30%                      D. 50%
6. 蜘蛛体位可清晰观察左主干,前降支  
(LAD)和回旋支近段,放射科技术员应  
将影像增强器调整至下述哪个位置  
A. RAO 15°,头位 30°  
B. RAO 30°,足位 30°  
C. LAO 50°,头位 35°  
D. LAO 50°,足位 20°
7. 冠脉造影过程通常目测估计冠状动脉狭  
窄的严重程度。与冠脉造影定量分析相  
比,冠脉狭窄的目测结果通常  
A. 低估狭窄的严重程度,约 20%  
B. 低估狭窄的严重程度,约 10%  
C. 高估狭窄的严重程度,约 20%  
D. 结果基本相同
8. 冠脉管腔直径狭窄程度达到多少时能够  
观察到血管扩张储备功能受损  
A. 50%                      B. 60%  
C. 75%                      D. 90%
9. 冠脉造影示右冠状动脉中段狭窄,造影  
剂渗透,而无灌注。血流评级为  
A. 急性心肌梗死溶栓治疗后评价冠脉  
血流状况的冠脉造影分级(TIMI)0  
级  
B. TIMI 1 级  
C. TIMI 2 级  
D. TIMI 3 级
10. Kugel 动脉的定义是  
A. LAD 冠脉异常起源于肺动脉  
B. 冠脉动静脉瘘  
C. 冠状动脉圆锥支  
D. 右-右侧支动脉[RCA 由近至远,通  
过房室(AV)结的分支]
11. 冠脉造影显示管腔直径狭窄 50%相当于  
横截面积狭窄达到  
A. 50%                      B. 60%  
C. 75%                      D. 90%
12. 内皮功能失调的特点是  
A. 冠状动脉窦血中内皮来源的舒张因  
子(EDRF)和一氧化氮(NO)的水平  
下降  
B. 冠脉对硝普钠的扩张作用失去反应  
C. 冠脉内应用乙酰胆碱使血管收缩  
D. 冠脉造影显示管腔不规则
13. 具有血流动力学意义的冠脉狭窄特点不  
包括哪项  
A. 心肌血流储备分数(FFR)<0.9  
B. 冠脉狭窄部位以远的冠状动脉血流  
相异常,舒张收缩两相的血流比<  
1.5  
C. 冠脉充盈受损(小于基础值的 2 倍)  
D. 病变两端压力差>30 mmHg
14. 心大静脉的血流源自哪支冠状动脉的血  
流  
A. LAD  
B. 左回旋支  
C. LAD 和左回旋支  
D. RCA
15. 关于冠状动脉血流储备(CFR)的说法哪  
项不正确  
A. 计算方法为血液充盈速度与静息平  
均血流速度的比值  
B. 可用于评估心外膜冠脉狭窄的生理  
意义  
C. 正常 CFR 为 2.5~5  
D. 冠脉内注射腺苷、罂粟碱或乙酰胆碱  
可达到最大充盈
16. 关于冠脉阻力的说法哪项是错误的  
A. 没有狭窄的情况下,R1(心外膜血管)



- 阻力很小
- B. 冠状动脉中 R2(前小动脉)血管阻力最大
- C. R3(小动脉和心肌内动脉)血管的调控包括神经调节和局部因素调节两种方式
- D. 左心室(LV)肥大和糖尿病可破坏微循环(R3)阻力
17. 热稀释导管(例如 Webster 导管)测量所得的 CFR 结果与其他方法的测量结果相比
- A. 低于 Doppler 导丝的测定结果
- B. 高于 Doppler 导丝的测定结果
- C. 与 Doppler 导丝的测定结果相当
18. 根据冠状动脉或静脉血流(Q),动脉氧含量(AoO<sub>2</sub>)和冠脉窦氧含量(CSO<sub>2</sub>)来测定心肌氧耗(MVO<sub>2</sub>)的正确公式是
- A.  $MVO_2 = Q / (AoO_2 - CSO_2)$
- B.  $MVO_2 = Q \times (AoO_2 - CSO_2)$
- C.  $MVO_2 = (AoO_2 - CSO_2) / Q$
- D. 无法计算
19. 简化的 Gorlin 公式[称为 Hakki 方程式:瓣膜面积(cm<sup>2</sup>) = 流速(L/min) /  $\sqrt{\text{峰值} - \text{峰值压力梯度}}$ ]常用于估算进行导管检查的瓣膜狭窄病变患者的瓣膜面积。哪种情况下应用上述公式是不正确的
- A. 心动过缓(心率<60/min)或心动过速(心率>100/min)
- B. 瓣膜面积<1.0 cm<sup>2</sup>
- C. 心输出量高
- D. 跨瓣压差小
20. 什么情况下应用 LV-Ao 回撤压力来评估主动脉瓣膜面积不准确
- A. 跨瓣压差小(<35 mmHg)
- B. 房颤
- C. 心室造影术后
- D. 上述所有选项
21. 休息时冠状静脉血氧饱和度为
- A. 30%                      B. 50%
- C. 65%                      D. 80%
22. 有关校正的 TIMI 帧计数(CTFCs)哪项说法不正确
- A. 以每秒 30 帧的速度获取血管造影图片,计算 TIMI 帧计数
- B. LAD 完全显影的帧频是 RCA 或左回旋支的 1.7 倍
- C. 溶栓成功的病人,CTFC<20 帧/s 时,不良事件发生率高
- D. 心肌梗死(MI)后 4 周 CTFC 延长,则 1 年时梗死相关动脉血流受损明显
23. 下述哪种冠脉畸形不会出现在主动脉和肺动脉之间
- A. LAD 异常起源于右瓣
- B. 左回旋支异常起源于右瓣
- C. RCA 异常起源于左瓣
- D. 左主干异常起源于右瓣
24. 下述哪项关于冠脉血流的说法不正确
- A. 冠状动脉 α 肾上腺素受体激活使血管扩张
- B. 副交感神经系统激活使血管收缩
- C. 冠状动脉 β<sub>1</sub> 受体激活使血管扩张
- D. 冠状动脉 β<sub>2</sub> 受体激活使血管扩张

## 参 考 答 案

1. 答案 B。压力记录为“心室化”,舒张压降低而收缩压未受影响。通常导管尖端压力和侧支压力是相等的,若冠状动脉口存在狭窄,导管进入时会阻塞前向血流,使导管压

力波形表现为心室压力(Am heart J. 1989; 118:1160-1166)。

2. 答案 C。最常见的冠脉起源异常是左回旋支起源于右瓦氏窦,左室造影过程中,