



心电图进阶教程

(心电图新技术临床应用参考书)

心电图危急值 实例解读

XJNDJANTU WEJJJZHI SHJLJ JJEDU

名誉主编 卢喜烈

主 编 陈韵岱 石亚君 徐 勇

副主编 王晋丽 郜 玲 马一鸣 周军荣



中国人口出版社

China Population Publishing House

全国百佳出版单位

前 言

危急值 (Critical Values) 是指某项或某类检验异常结果, 而当这种异常结果出现时, 表明患者可能处于有生命危险的边缘状态, 临床医生需要及时得到检查或检验信息, 迅速给予患者有效的干预措施或治疗, 以挽救患者生命, 否则可能出现严重后果, 失去最佳抢救机会而危及生命。

心电图危急值是指危及生命的心电图表现, 可能存在严重的血流动力学异常甚至威胁患者生命, 这类心电图是急诊中较常见的临床急症和危重症, 需要立即报告和紧急处理。

时间就是生命! 凡是危急值的病例都应当立即报告并随访或追踪, 建立临床心电图危急值报告制度, 以保证对危险性心电图进行及时处理。

本书通过对心电图危急值项目包括急性心肌缺血、恶性心律失常、电解质紊乱、心电停搏、Q-T间期延长、急性肺栓塞、动态血压危急值等方面展开详细阐述, 并附以图例分析, 帮助临床医师、心电图医技人员、基层医务工作者等快速准确掌握心电图危急值特点及报告流程, 从而及时快速地捕捉和判断出危及生命的异常心电图, 迅速开展急救治疗, 降低猝死发生率。

本书主编之一石亚君主任长期从事心电图、动态心电图及运动心电图工作, 具有丰富的临床心电图工作经验。主编《心电图危急值实例解读》一书, 有很强的实用价值, 特别适合临床医师和心电图医技人员学习和阅读。



2015年6月

目 录

第一章 急性心肌缺血

一、ST段抬高及病例分析	1
二、ST段压低及病例分析	46
三、急性缺血性高耸T波及病例分析	101
四、急性缺血型T波倒置	109

第二章 恶性心律失常

第一部分 恶性室性心律失常

一、R on T 室性早搏及病例分析	110
二、室性心动过速及病例分析	115
三、尖端扭转性室性心动过速及病例分析	146
四、心室扑动与心室颤动及病例分析	151

第二部分 室上性心律失常

一、房室结折返性心动过速	164
二、房室折返性心动过速	165
三、预激综合征合并心房颤动及病例分析	172

第三部分 心室停搏

心室停搏及病例分析	181
-----------------	-----

第三章 电解质紊乱

一、低钾血症及病例分析	206
二、高钾血症及病例分析	210
三、低钙血症及病例分析	217
四、高钙血症及病例分析	220

第四章 急性肺栓塞

急性肺栓塞及病例分析	224
------------------	-----

第五章 其 他

一、Q-T间期延长及病例分析	230
二、动态血压危急值	233

附录：GRACE风险积分

主要参考文献

第一章 急性心肌缺血

冠状动脉病变使心肌供血突然减少或中断，可引发急性心肌缺血。临床上往往首先出现缺血性心电图改变，继而发生缺血性胸痛症状，亦有仅有心电图改变者，我们称之为无症状心肌缺血。

急性心肌缺血多呈一过性，持续时间大于1分钟，一般不超过15分钟，如果急性冠脉闭塞20~30分钟以上会发展为急性心肌梗死。

冠状动脉粥样硬化病变或痉挛是导致心肌缺血的基本原因，其他病因有主动脉瓣狭窄和关闭不全、左心室肥大、心肌病等。

心脏相关的无创检查包括心电图、动态心电图、平板运动试验和远程心电监护。它们都可以根据其不同的检查特点检测急性心肌缺血的发生。心电图、动态心电图、远程心电监护中心电图的前后或不同时间段的比较有助于急性心肌缺血的判别。平板运动试验检测发生在运动过程中的急性心肌缺血。

急性心肌缺血心电图危急值项目主要包括：ST段抬高、ST段下降、T波高耸、T波倒置（冠状T波）。

正常人冠脉血流储备在剧烈运动时可增加5~6倍，当冠状动脉狭窄>50%，血流量阻力增加，冠脉储备量开始下降。当心脏负荷加重，心脏耗氧量增加超过小动脉扩张储备能力时，则诱发心肌缺血，心绞痛发作。冠状动脉严重狭窄>90%，小冠状动脉血流量不能随着阻力的进一步降低而增加，即使患者在轻微活动，甚至在静息状态及卧床休息时也可发生心肌缺血。

心电图显示急性心肌缺血发作时，应立即叮嘱患者停止活动，取平卧位，给予低流量吸氧，若血压无明显下降，给予硝酸甘油舌下含服，并及时通知心内科医师，若对于血栓形成所致的冠状动脉闭塞，应立即送往导管室行冠状动脉造影检查，及早开通阻塞的冠状动脉。

一、ST段抬高及病例分析

急性心肌缺血引起的ST段抬高多见于变异性心绞痛、部分不稳定型心绞痛以及心肌梗死的超急性损伤期。心电图表现为J点后60~80ms处ST段弓背向上抬高 $\geq 0.10\text{mV}$ ，右胸导联 $\geq 0.25\text{mV}$ ，左胸导联 $\geq 0.10\text{mV}$ ，原有ST段抬高者，ST段可进一步显著抬高；原有ST段下降者，可表现为伪性改善，ST段暂时回复至基线水平。可伴随ST段抬高导联上出现T波高耸，QRS振幅增大，QRS时限延长等。



病例分析1

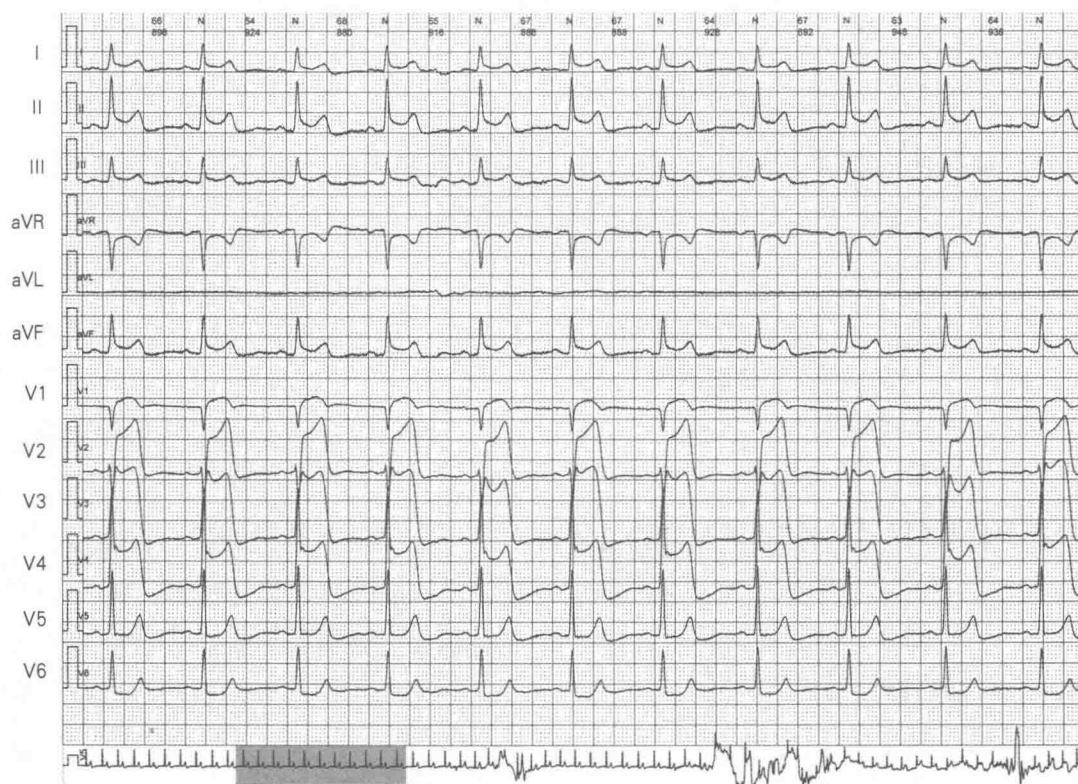


图 A

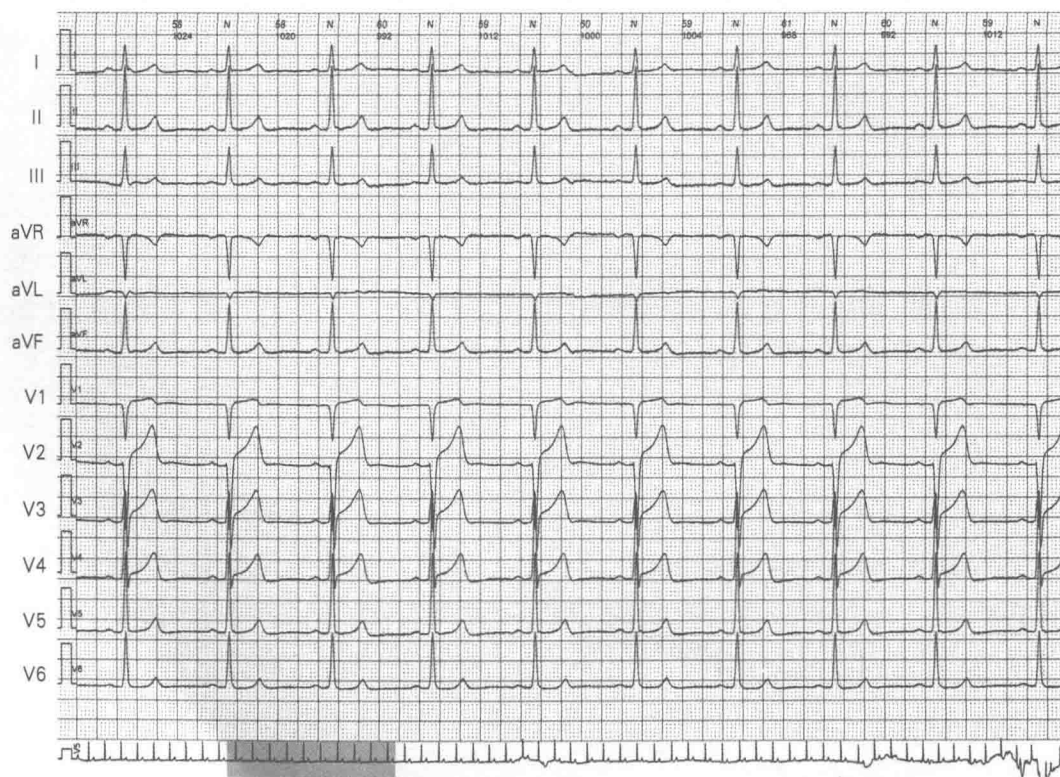


图 B

【临床资料】患者，男，58岁，因“发作性胸痛1月余，再发3天”入院。

查体：体温：36.8℃，脉搏：87次/分，呼吸：18次/分，血压：157/96mmHg。

【辅助检查】

心脏超声：室间隔增厚，左室舒张功能轻度减低，二尖瓣、肺动脉瓣轻度反流。

入院诊断：冠状动脉粥样硬化性心脏病，急性前壁心肌梗死，心功能Ⅰ级（Killip分级）；高血压病2级（极高危）。

行动态心电图检查目的，进一步明确诊断。

【心电图特征】24小时动态心电图回放时发现：Ⅰ、Ⅱ、aVF、V₁-V₄导联ST段抬高发生于6点08~15分、27~32分、47~49分、7点05~07分，患者表现心前区疼痛。截取典型10秒心电图可见：图A：P波规律出现，Ⅰ、Ⅱ、aVF、V₄-V₆导联P波直立，aVR导联P波倒置，RR间期匀齐，心室率60bpm，P-R间期0.18s，QRS时限0.06s，Q-T间期0.38s，06：12分Ⅰ、Ⅱ、aVF、V₁-V₄导联ST段急性损伤型抬高0.10~1.4mV。ST段回落至基线水平（见图B）。

【心电图诊断】窦性心律；急性损伤型ST段抬高

【危急值报告】根据动态心电图报告显示，急性损伤型ST段抬高改变，持续时间较短，伴有胸闷胸痛症状，考虑为急性心肌缺血所致。立即报告危急值至主管医生，进一步追踪患者，行冠状动脉造影示：前降支近段可见节段性粥样硬化，约30%狭窄，右冠近段可见节段性粥样硬化，约30%狭窄。临床医师结合报告情况，明确患者诊断为变异型心绞痛，而非急性心肌梗死。治疗：盐酸地尔硫卓加量为30mg，口服2次/日，60mg口服1次/晚，同时给予抗血小板、调脂等治疗，治疗后好转出院。患者为58岁男性，既往有高血压病史，根据患者院内相关临床资料计算GRACE评分为126，属中危患者。

【鉴别诊断】变异型心绞痛应与急性ST段抬高型心肌梗死相鉴别。变异型心绞痛最重要的表现是胸痛时发生一过性ST段抬高，也有部分患者表现为无症状性ST段抬高。多数患者含服硝酸甘油可缓解，ST段很快回落。若下壁和前壁ST段同时抬高者猝死的危险性增加。缺血发作时可伴有一过性传导阻滞，缺血时间较长时可有室性心律，是一种预后不良的指征。急性ST段抬高型心肌梗死的胸痛及ST段抬高持续时间长，一般持续30分钟以上，含服硝酸甘油不能缓解，心电图可伴发坏死性Q波及倒置T波等动态演变。



病例分析2

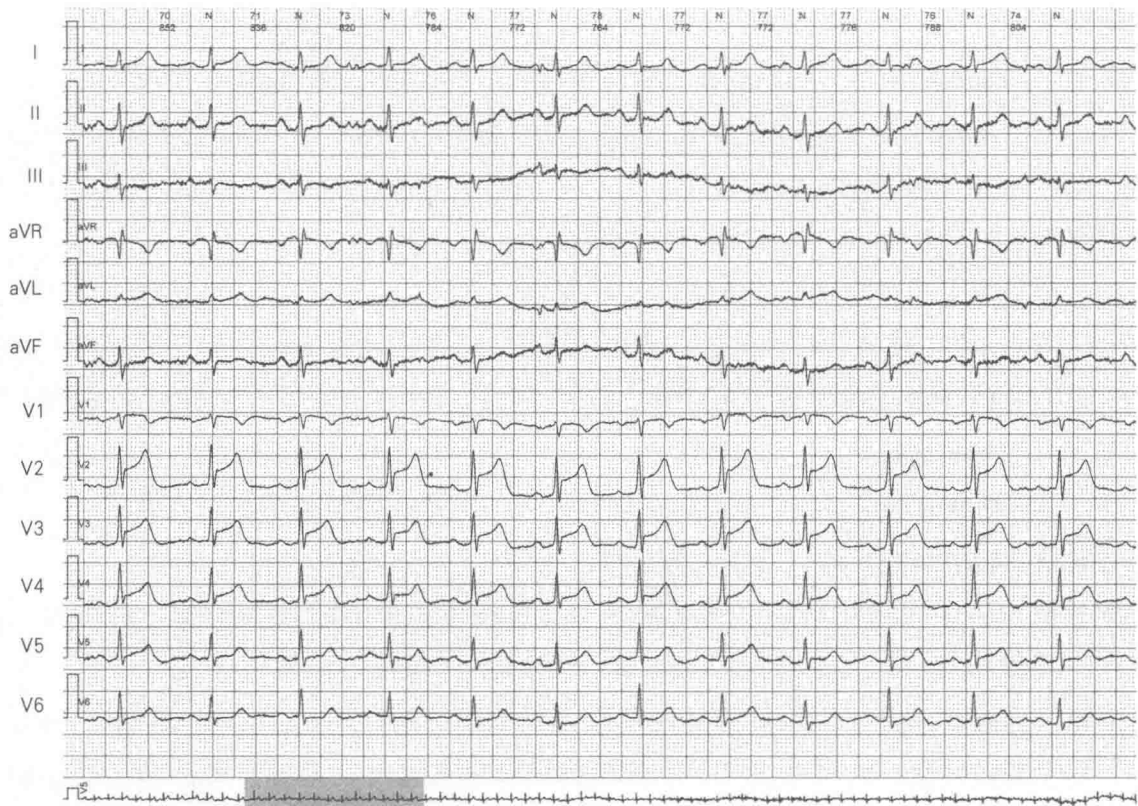


图 A

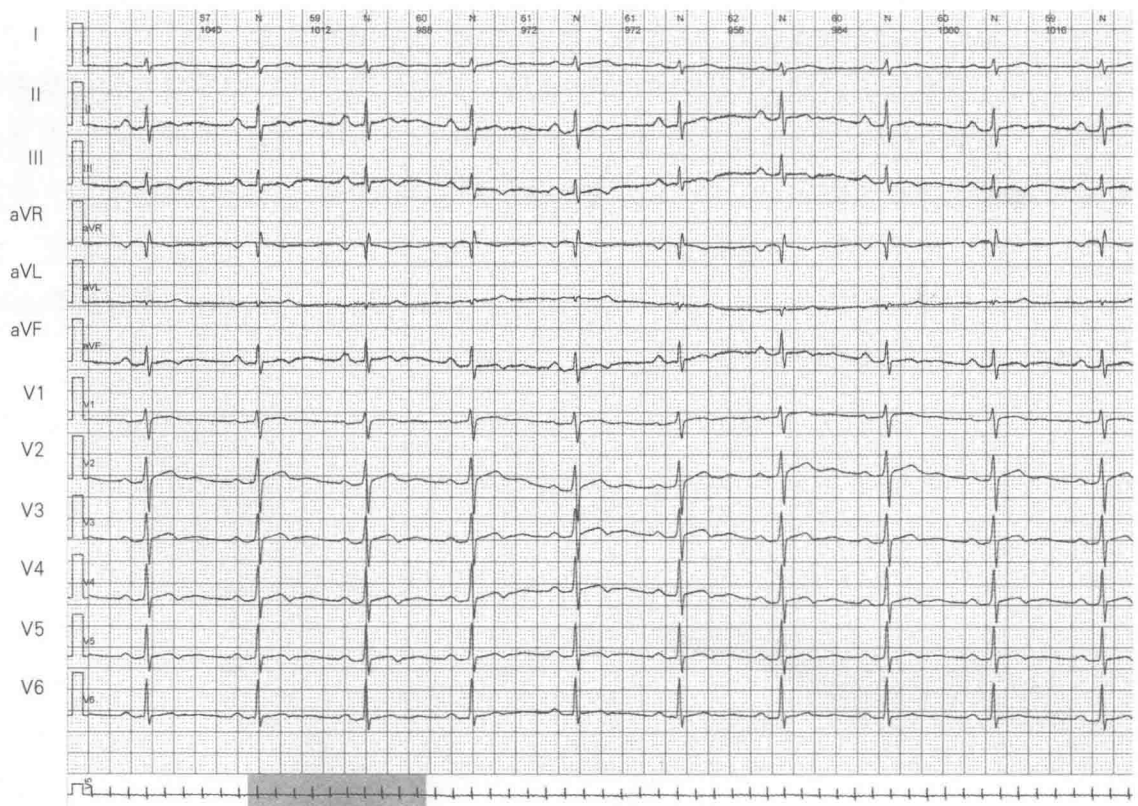


图 B



【临床资料】患者，男，65岁，因“间断性心前区不适15天”入院。

查体：体温：36℃，脉搏：70次/分，呼吸：18次/分，血压：132/78mmHg。

【辅助检查】

冠脉CT：前降支中度狭窄。

入院诊断：心前区不适待查，冠心病？肋间神经炎？

【心电图特征】24小时动态心电图回放时发现：6：28~7：10时间段内， V_2 - V_5 导联ST段抬高0.1~0.5mV，发生4次，每次持续1~2分钟。截取典型10s心电图可见：图A：P波规律出现，I、II、aVF、 V_4 - V_6 导联P波直立，aVR导联P波倒置，RR间期匀齐，心室率72bpm，P-R间期0.18s，QRS时限0.06s，Q-T间期0.36s， V_2 - V_5 导联ST段抬高0.10~0.4mV。ST段回落至基线水平（见图B）。

【心电图诊断】窦性心律；急性损伤性ST段抬高。

【危急值报告】根据动态心电图报告显示， V_2 - V_5 导联ST段抬高，患者伴有胸闷胸痛症状，符合前降支病变范围特点。患者老年男性，2012年冠脉CT结果为前降支中度狭窄。此次症状相关的ST段抬高，考虑为病情进展。根据患者院内相关临床资料计算GRACE评分136分，属中危患者。立即报告危急值至主管医生，进一步追踪患者，行冠状动脉造影示：前降支中段管状狭窄80%，前降支远段节段性狭窄80%，回旋支远段管状狭窄75%，右冠中段节段性狭窄50%。给予药物治疗：抗血小板聚集、扩冠、营养心肌、降脂、稳定粥样硬化斑块等对症处理。

【知识点】前降支远端病变时，心电图有如下特点：

- (1) 下壁+前壁广泛导联ST段抬高，提示绕过心尖的前降支远段闭塞病变。
- (2) ST段II、III、aVF、 V_5 - V_6 抬高 $>1\text{mm}$ ，提示左前降支远端病变。
- (3) 单纯 V_1 - V_3 导联ST段抬高，多数病变位于LAD中段或远段。

本例图示胸前导联 V_1 - V_5 出现ST段抬高，其冠状动脉造影证实为前降支中段及远段的病变。



病例分析3

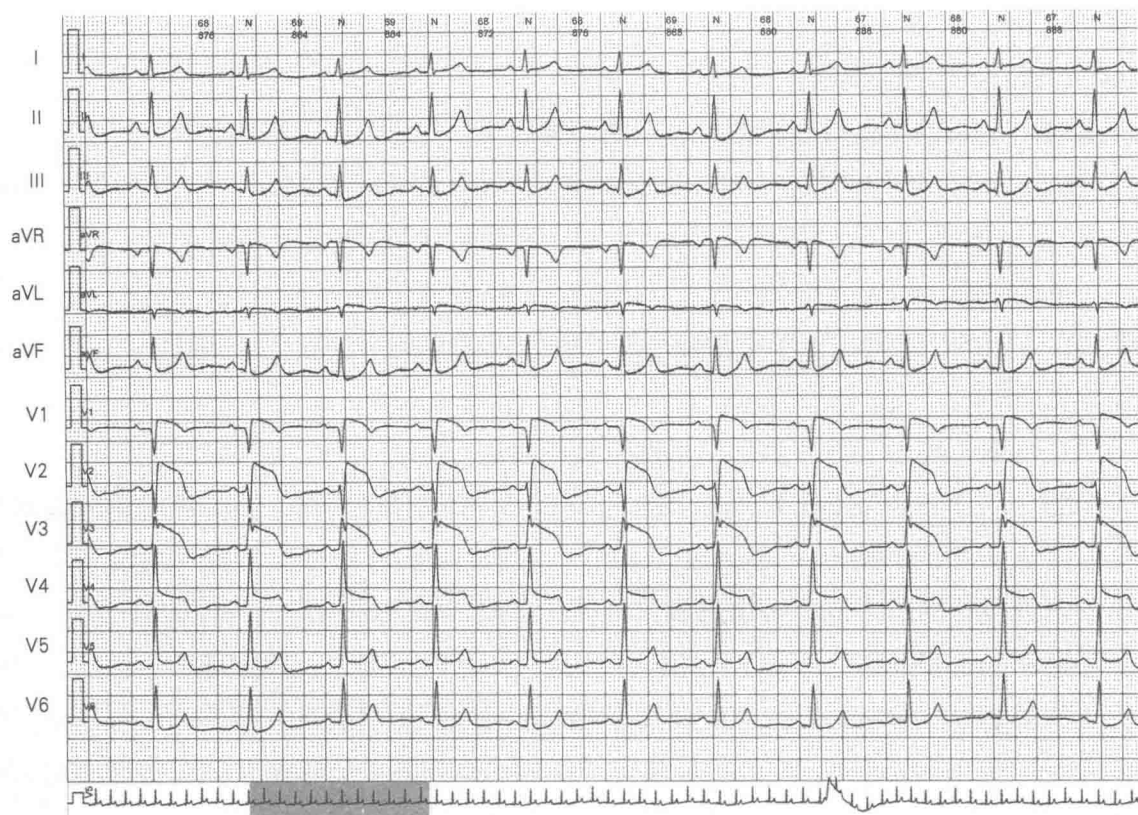


图 A

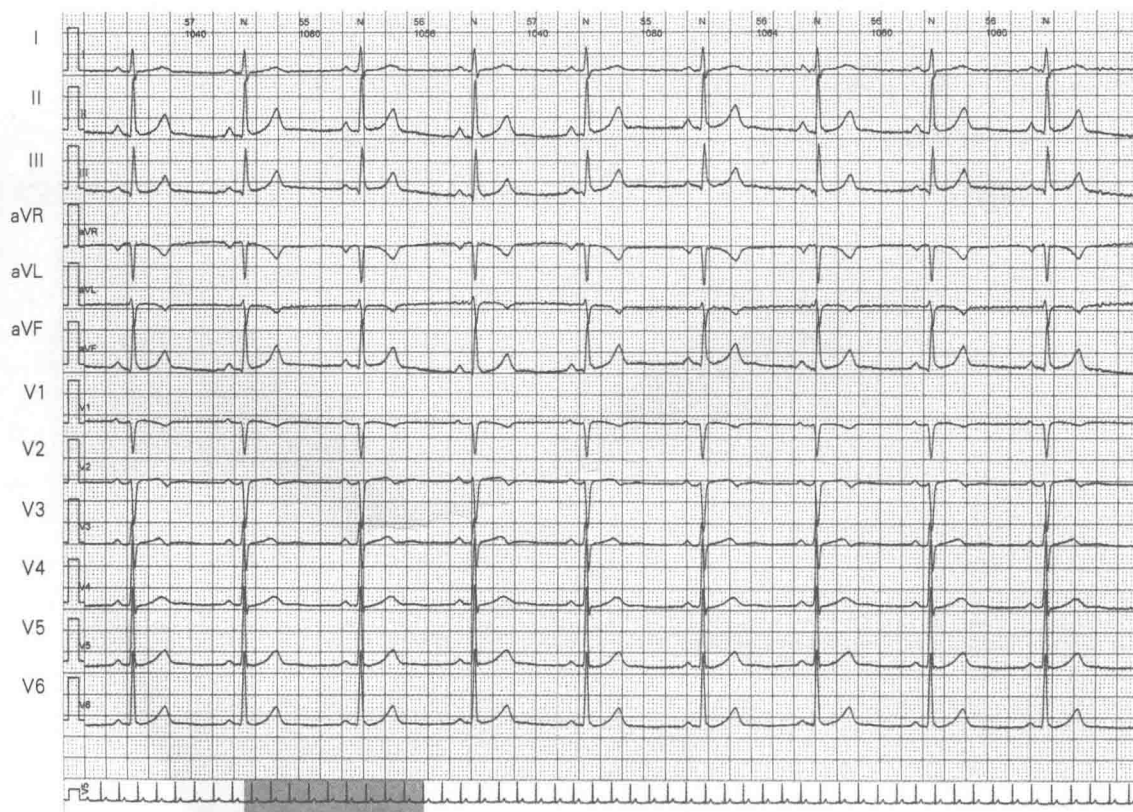


图 B

【临床资料】患者，男，58岁，因“发作性胸痛1个月余，加重1天”入院。

查体：体温：36.5℃，脉搏：86次/分，呼吸：18次/分，血压：154/79mmHg。

【辅助检查】

冠脉CT：前降支轻-中度狭窄。

心脏超声：室间隔增厚，左室舒张功能轻度减低，三尖瓣轻度反流。

临床诊断：冠状动脉粥样硬化性心脏病，不稳定心绞痛，心功能Ⅰ级（NYHA分级）；高血压病2级，高危。

【心电图特征】24小时动态心电图回放时发现：2015-01-04 22:35:52显示，截取典型10s心电图可见：图A：P波规律出现，Ⅰ、Ⅱ、aVF、V₄-V₆导联P波直立，aVR导联P波倒置，RR间期匀齐，心室率66bpm，P-R间期0.18s，QRS时限0.08s，Q-T间期0.38s，V₁-V₅导联ST段抬高0.10~0.70mV；Ⅱ、Ⅲ、aVF导联ST段压低0.05~0.10mV。多个时间段出现ST短暂抬高，其中在22:35~22:36时间段改变明显，伴有Ⅱ、Ⅲ、aVF导联ST段压低0.05~0.1mV。ST段回落至基线水平（见图B）。

【心电图诊断】窦性心律；急性损伤性ST段抬高

【危急值报告】根据动态心电图报告显示，V₁-V₅导联ST段抬高，对应下壁导联ST段压低，患者伴有胸闷胸痛症状，符合前降支病变范围特点。患者男性，既往高血压病史。此次症状相关的ST段抬高，考虑为冠脉病变所致。立即报告危急值至主管医生，进一步追踪患者，行冠状动脉造影示：前降支近段节段性狭窄90%。给予药物和再血管化治疗：抗血小板聚集、扩冠、营养心肌、降脂、稳定粥样硬化斑块等对症处理并植入支架1枚。根据患者院内相关临床资料计算GRACE评分109分，属中危患者。

【知识点】前降支近段病变时，心电图有如下特点：

（1）心电图胸前导联出现持续的T波改变及演变，提示前降支近段严重狭窄，此为心电图Wellens综合征。

（2）前壁心梗时，ST段在Ⅰ、aVL导联抬高，Ⅱ、Ⅲ、aVF导联压低>1mm，提示左前降支近段病变。

（3）前降支近段病变：最常见于V₂导联ST段抬高，以V₂、V₃导联ST段抬高为主；V₁导联ST段抬高小于aVR导联；aVR导联ST段抬高，侧壁导联原有Q波消失，V₅导联ST段下移。

（4）其他预测指标有：STV₁抬高2.5mm，CRBBB，STV₅压低，aVL导联Q波。

对于冠脉单支病变，心电图定位较准确。同时有ST段抬高和压低的导联，罪犯血管在抬高对应的冠脉病变。

本例图为胸前导联V₁-V₅出现ST段抬高，以V₂、V₃导联ST段抬高为主。其冠状动脉造影证实为前降支近段的病变。



病例分析4

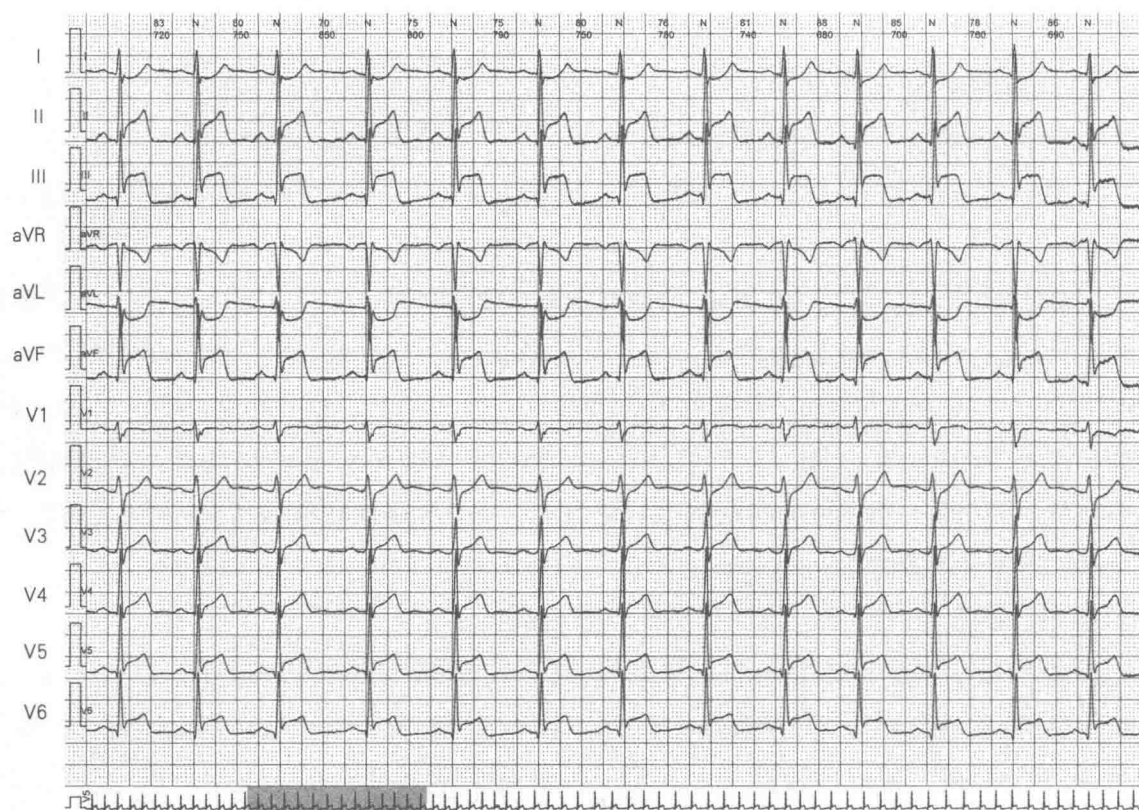


图 A

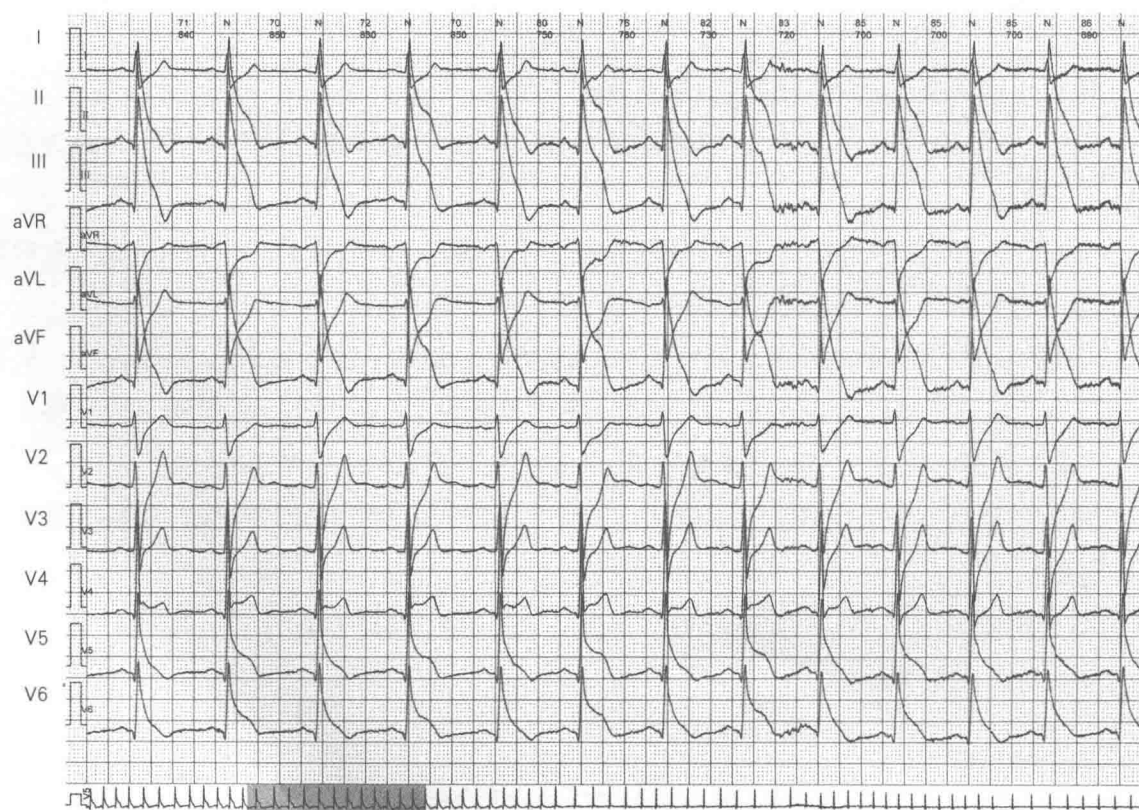


图 B

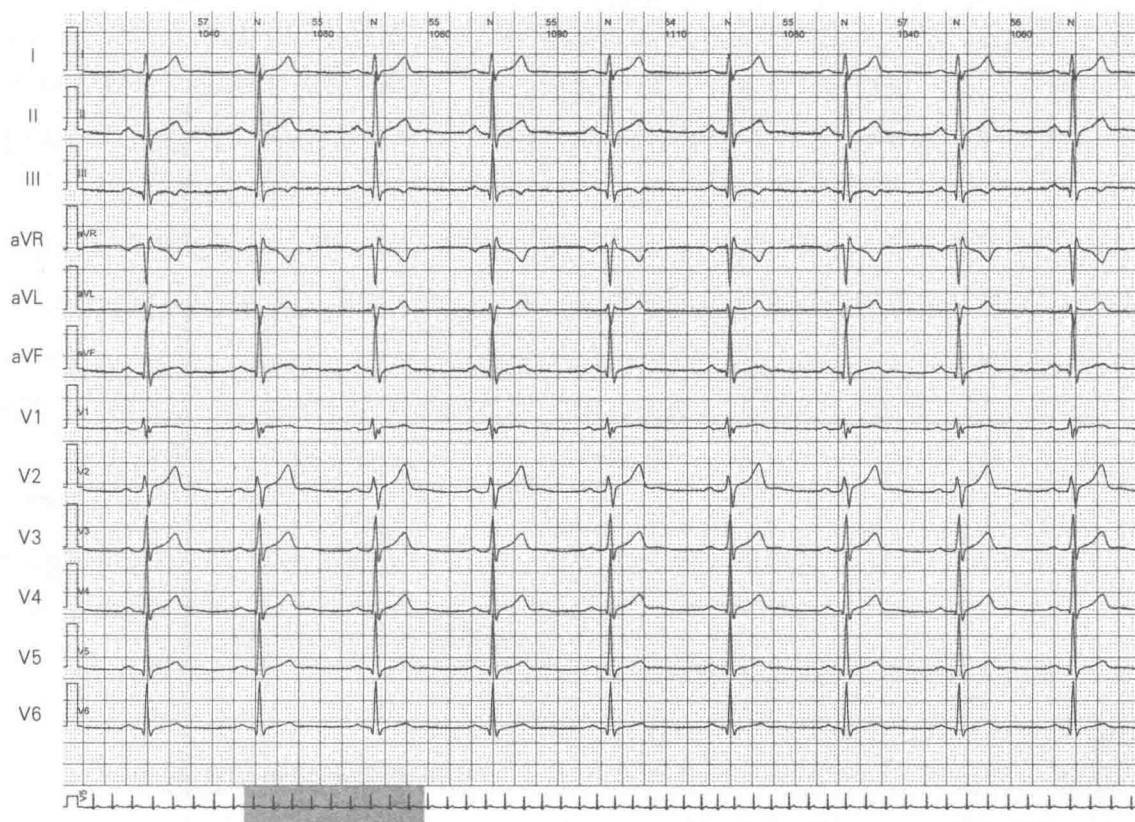


图 C

【临床资料】患者，男，34岁，因“胸痛1月”入院。

查体：体温：36.2℃，脉搏：70次/分，呼吸：18次/分，血压：115/66mmHg。

【辅助检查】

心脏CT：冠状动脉粥样硬化，局部管腔重度狭窄。

心脏超声：左室舒张功能轻度减低。

临床诊断：冠状动脉粥样硬化性心脏病，不稳定性心绞痛；高血压病3级（极高危）；高脂血症。

【心电图特征】24小时动态心电图回放时发现2015-01-01 20:25:26心电图可见：图A：P波规律出现，I、II、aVF、V₄-V₆导联P波直立，aVR导联P波倒置，RR间期匀齐，心室率78bpm，P-R间期0.16s，QRS时限0.08s，Q-T间期0.32s，II、III、aVF、V₄-V₆导联ST段弓背抬高0.20~0.90mV；I、aVL导联ST段压低0.10~0.35mV。随着时间的演变，R波时限增宽、振幅增高，S波消失，巨型R波的下降支与抬高的ST段融合呈单向曲线（见图B）。持续约2分钟后，ST段回落至基线水平（见图C）。

【心电图诊断】窦性心律；急性损伤性ST段抬高（巨型R波）。

【危急值报告】根据动态心电图报告显示，II、III、aVF、V₅-V₆导联ST段抬高，对应I、aVL导联ST段压低，患者伴有胸闷胸痛症状，符合右冠病变范围特点。患者年轻男性，



有高血压和高血脂等危险因素。此次症状相关的ST段抬高，考虑为冠脉病变所致。立即报告危急值至主管医生，进一步追踪患者，行冠状动脉造影示：右冠中段节段性狭窄95%。给予药物和再血管化治疗：抗血小板聚集、扩冠、营养心肌、降脂、稳定粥样硬化斑块等对症处理并于右冠状动脉植入支架1枚。根据患者院内相关临床资料计算GRACE评分95分，属低危患者。

【知识点】巨R波综合征是学者Prinzmetal 1960年首次记录，其心电图表现为一过性R波增高、增宽以及明显抬高的ST段融合呈同向改变，酷似巨大的R波，称为巨R波综合征。

其心电图特点为：

(1) R波增高、增宽，S波减小、消失，ST段明显抬高（呈下斜型），R波降支与ST-T融合成一斜线下降，酷似“巨大R波”。心率快时，由于P波与T波融合，易误诊为室性心动过速。

(2) 巨R波在ST段抬高明显的导联多见，在ST段改变不明显的导联可分辨出QRS-ST段。

(3) 巨R波多出现在急性心肌梗死的早期。

巨R波综合征在临床不多见，一旦出现，不容忽视，提示：

(1) 多为冠脉主干病变急性闭塞或痉挛引起大面积严重急性缺血损伤阻滞的一过性心电图表现。

(2) 心率快时P波融在T波中，极易误认为室性心动过速。

加强对巨R波综合征心电图改变的认识对急性心肌梗死早期诊断、鉴别和治疗均有重要的临床意义。

病例分析5

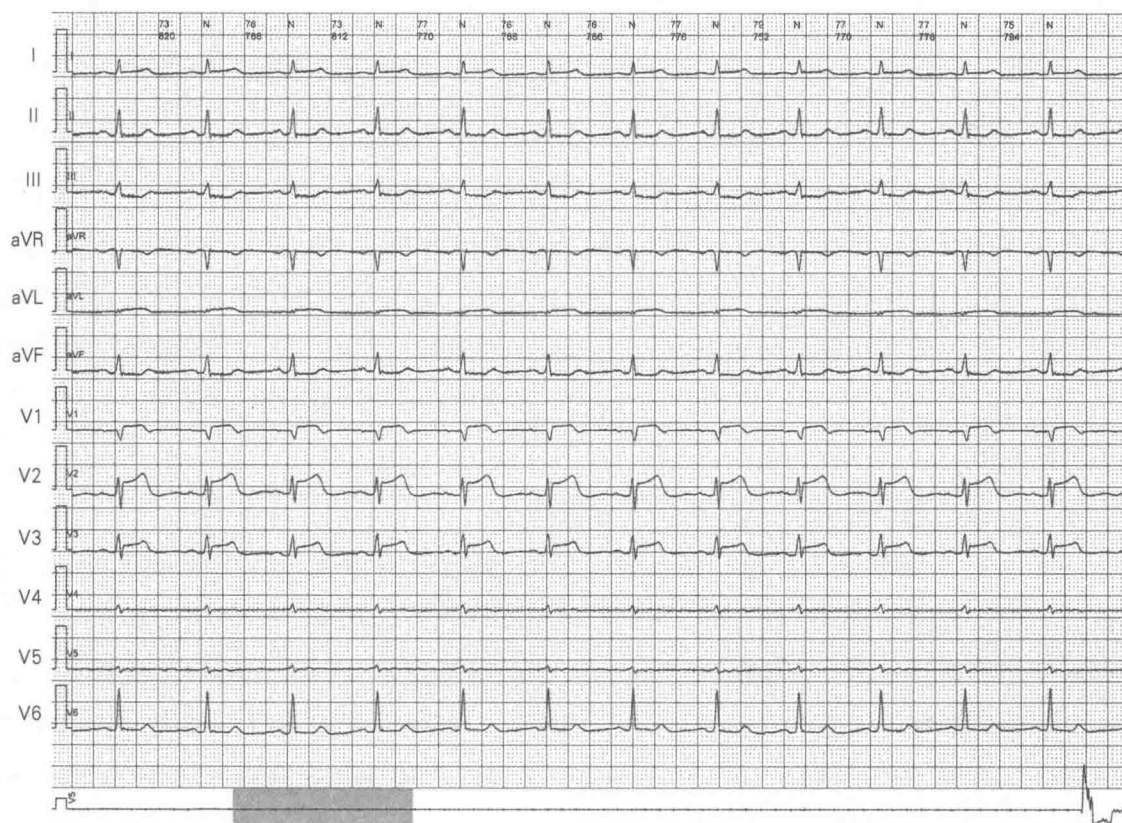


图 A

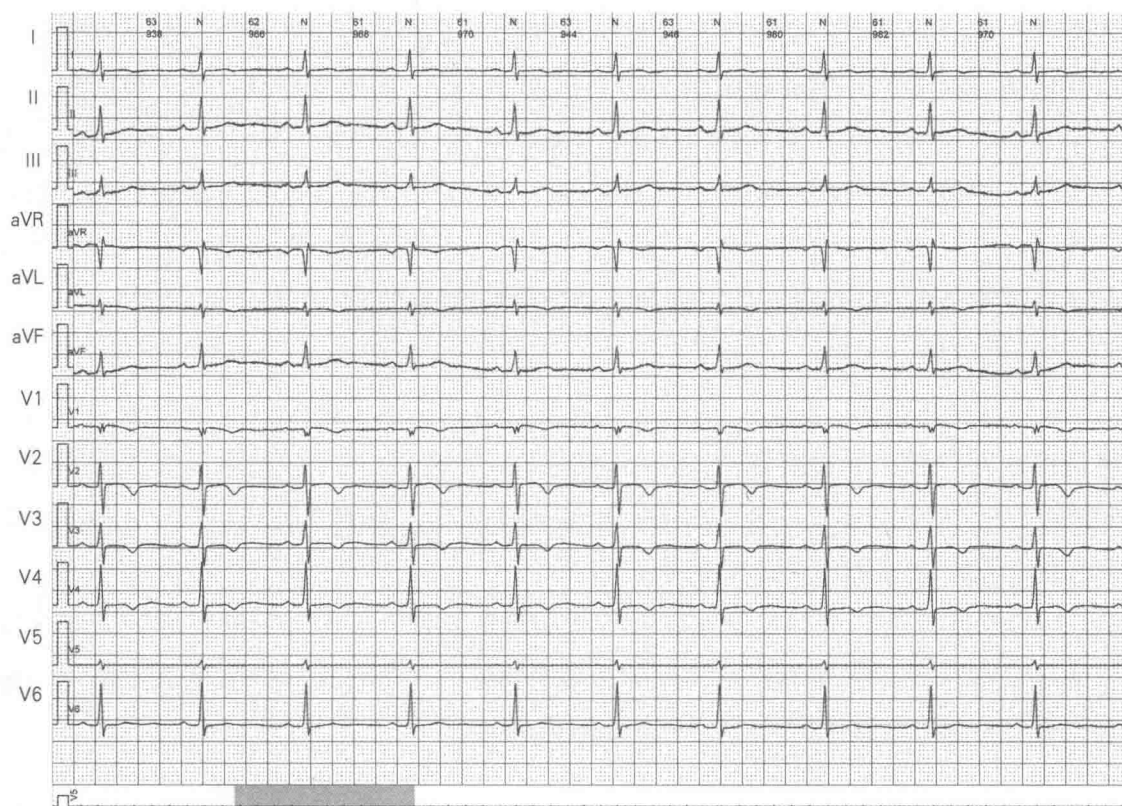


图 B



【临床资料】患者，女，50岁，因“发作性胸痛20天，加重5天”入院。

查体：体温：36.7℃，脉搏：70次/分，呼吸：18次/分，血压：110/70mmHg。

【辅助检查】

心脏超声：心脏结构及功能未见明显异常，射血分数（EF）62%。

冠脉CT：前降支近段重度狭窄。

临床诊断：冠状动脉粥样硬化性心脏病，不稳定性心绞痛。

【心电图特征】24小时动态心电图回放时发现2014-12-21 06:13:38心电图可见：图A：P波规律出现，I、II、aVF、V₄-V₆导联P波直立，aVR导联P波倒置，RR间期匀齐，心室率72bpm，P-R间期0.16s，QRS时限0.06s，Q-T间期0.34s，V₁-V₃导联ST段弓背抬高0.05~0.30mV。在6:11~6:33、7:23~7:24之间多次出现，每次持续约3分钟。ST段回落至基线水平（见图B）。

【心电图诊断】窦性心律；急性损伤性ST段抬高

【危急值报告】根据动态心电图报告显示，V₁-V₃导联ST段抬高，符合前降支病变范围特点。患者女性，此次急性ST段抬高，尽管当时无症状，结合病史，考虑为冠脉病变。立即报告危急值至主管医生，进一步追踪患者，行冠状动脉造影示：前降支近段弥漫性狭窄，最重达75%。给予药物和再血管化治疗：抗血小板聚集、扩冠、营养心肌、降脂、稳定粥样硬化斑块等对症处理并于前降支植入支架1枚。根据患者院内相关临床资料计算GRACE评分125分，属中危患者。

【知识点】随着年龄的增长，女性冠心病的发病率逐渐增高；绝经后妇女患冠心病的发病率非常高，并且女性冠心病事件往往是致命性的。女性冠心病的危险分层：高危险为确诊冠心病、脑血管疾病、外周动脉疾病、腹主动脉瘤、终末期或慢性肾疾病、糖尿病，10年Framingham整体评分>20%；有危险为≥1个主要心血管疾病风险：吸烟、食欲不振、无体力活动、肥胖、早发心血管疾病家族史、高血压、血脂异常、亚临床血管疾病证据（如冠脉钙化）、代谢综合征踏车试验运动耐量下降和（或）停止运动后心率恢复异常；理想风险为Framingham整体评分<10%和没有危险因素并有健康的生活方式。

女性冠心病的特点：

（1）临床症状不典型。慢性心绞痛女性患者心绞痛阈值变化范围个体差异大，患者的胸痛虽然持续时间较长，但程度较轻，且疼痛范围分布小。女性平板运动试验的假阳性率为男性的4.5倍。对于ACS患者女性主诉多为背痛和大汗症状，弥散性胸痛较少；无症状AMI和有症状AMI漏诊的患者中女性占较大比例。

（2）有心绞痛或胸痛症状的女性患者冠状动脉造影检查显示的冠状动脉异常率往往低于男性。由于女性患者症状的不典型和冠脉造影中明显的阻塞性血管病变的发生率低，造成了女性冠心病和ACS的误诊率高。



病例分析6

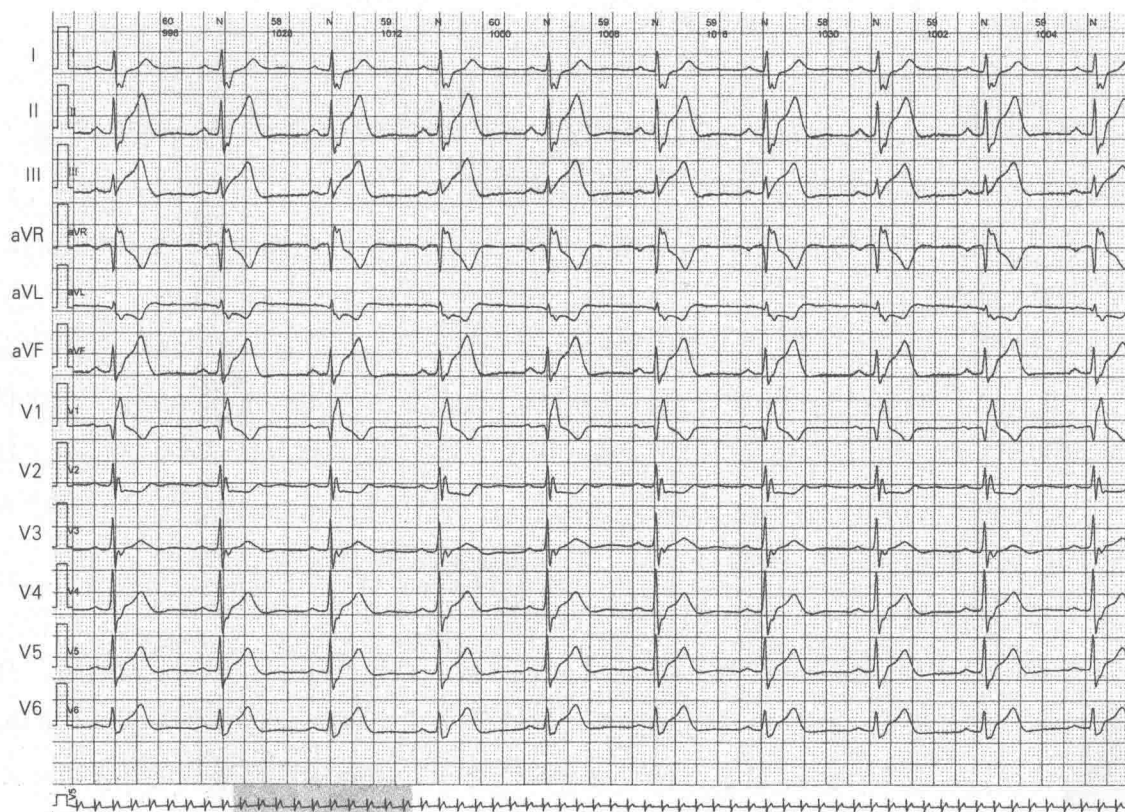


图 A

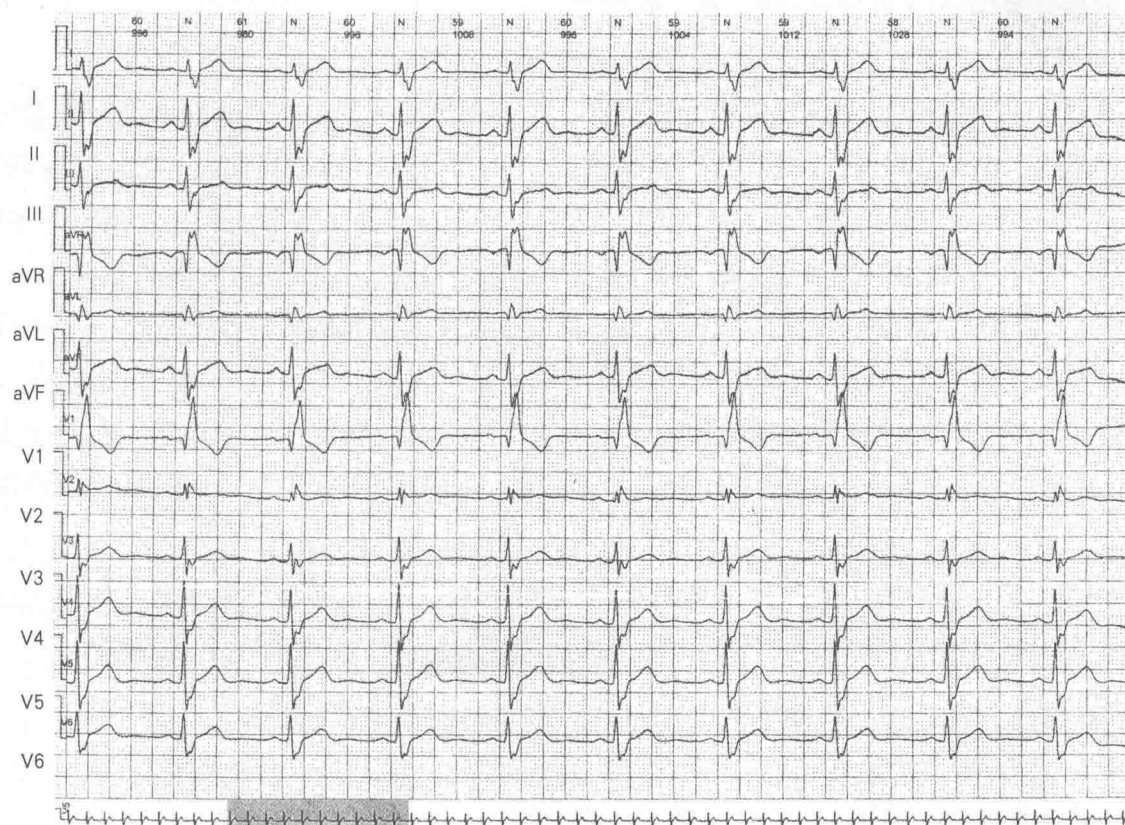


图 B

【临床资料】患者，男，76岁，因“发作性胸骨后不适10天”入院。

查体：体温：36.5℃，脉搏：80次/分，呼吸：18次/分，血压：137/61mmHg。

【辅助检查】

既往外院冠状动脉造影：双支病变，狭窄70%~90%。

心脏超声：左室射血分数58%，室间隔增厚，舒张功能轻度减低，三尖瓣轻度反流。

行动态心电图目的：明确24小时心肌缺血负荷情况。

入院诊断：冠状动脉粥样硬化性心脏病，不稳定型心绞痛；高血压病3级，极高危；心律失常，右束支阻滞。

【心电图特征】24小时动态心电图回放时发现：2014-12-27 03:40:09心电图可见：图A：I、II、aVF、V₄-V₆导联P波直立，aVR导联P波倒置，平均心室率60bpm，QRS时限0.14s，Q-T间期0.40s，在02:41~03:52、06:38~06:40、06:55~06:56时间段II、III、aVF、V₅、V₆导联ST段抬高0.20~0.40mV；V₁导联呈rsR'型，I、II、aVF、V₄-V₆导联S波增宽。ST段回落后心电图表现（见图B）。

【心电图诊断】窦性心律；急性损伤性ST段抬高

【危急值报告】根据动态心电图报告显示，II、III、aVF、V₅、V₆导联ST段抬高，符合病变范围特点。患者男性，此次急性ST段抬高，结合病史，考虑为冠脉病变引起。立即报告危急值至主管医生，进一步追踪患者，行冠状动脉造影示：前降支远段节段性狭窄70%；右冠近段弥漫性狭窄90%；右冠动脉开口近段斑块40%。于右冠植入支架1枚。根据患者院内相关临床资料计算GRACE评分153分，属高危患者。

【知识点】

心电图ST段抬高可以定位冠脉病变的位置，尤其是单支病变。右冠和左回旋支病变均可导致下壁及V₃导联的ST段改变。当V₃导联ST段压低/III导联ST段抬高比值 <0.5 ，为右冠病变，比值0.5~1.2，右冠远段病变，而比值 >1.2 ，考虑为左回旋支病变。同样，当ST III/ST II抬高比值 >1 时，右冠为罪犯血管；ST III/ST II抬高比值 ≤ 1 时，左回旋支为罪犯血管；ST III/ST II抬高比值 >1 时，并伴V₁导联ST段抬高时，是右冠近中段闭塞的强烈预测指标。下壁ST段抬高，伴V₄RST段抬高 $\geq 1\text{mm}$ ，提示右冠近段（第一右室支以上）闭塞。当右束支阻滞合并心肌缺血时影响急性心肌梗死早期的诊断，右束支阻滞引起的继发性ST-T改变（右胸导联ST段下移、T波倒置），可掩盖急性心肌梗死早期缺血、损伤性ST-T改变，或削减ST段抬高的幅度。

本例患者为双支病变，在下壁导联表现出明显的ST段改变，而在前壁导联表现不明显，考虑为二者向量抵消及右束支阻滞的影响。对于冠脉单支病变，心电图定位较准确。