



明明白白看病·医患对话丛书

19

医患对话

妊娠期心脏病

中华医院管理学会
创建“百姓放心医院”活动办公室

组织编写

科学普及出版社

·北 京·

明明白白看病·医患对话丛书

编委会

顾主	问主	曹荣桂	迟宝兰	李士					
副主	任主	于宗河							
主编	任主	陈春林	赵淳						
副主	编主	于宗河	李恩	武广华					
委	编主	李慎廉	宋振义	刘建新	宋光耀				
	员	(按姓氏笔画排序)							
		于宗河	王正义	王西成	王国兴	王继法			
		马宏	叶任高	孙建德	朱耀明	刘玉成			
		刘世培	刘兵	刘学光	刘运祥	刘建新			
		刘冠贤	刘湘彬	许风	江观玉	李玉光			
		李连荣	李金福	李恩	李继光	李道章			
		李慎廉	李镜波	杜永成	苏汝好	杨秉辉			
		陈孝文	陈春林	陈海涛	宋光耀	宋述博			
		宋宣	宋振义	张阳德	欧石生	苗志敏			
		范国元	林金队	武广华	周玉皎	郑树森			
		郎鸿志	姜恒丽	赵升阳	赵建成	赵高岩			
		贺孟泉	郭长水	殷光中	高东宸	高建辉			
		寇志泰	康永军	黄卫东	黄光英	黄湛忠			
		曹月敏	崔耀武	彭彦辉	傅梧立	傅建友			
		韩子刚	董先雨	管惟苓	管伟立	管建平			
		张明惠							
		李卫雨							

本册编著
特约编辑

策划 许英 林培
责任校对 赵丽英

责任编辑 高纺云
责任印制 李春利



妊娠期心脏病是怎么回事？



●正常妊娠妇女心血管系统有什么变化

妊娠是胚胎在母体内生长发育的过程。

在正常妊娠期,由于胎儿的发育,子宫内胎盘逐渐长大,母体对氧气和血液的供应量亦大大增加,因而血浆容量增加,可形成稀释性贫血。同时肾脏血流量增加,子宫血流量增加,这些变化始于妊娠6~8周。

▲什么是仰卧低血压综合征

在妊娠晚期,当孕妇仰卧时可发生心排血量减少,这是由于增大的子宫压迫下腔静脉,使静脉回心血量减少。若症状明显,当躺下时会发生头昏、晕厥,称为“仰卧低血压综合征”。



▲正常分娩期心血管系统的特点

怀孕满 28 周的胎儿及其附属物,从临产发动至全部排出的过程,称为分娩。

分娩时每次宫缩可增加心排血量的 20%,血压升高,心脏负荷增加 10%。

▲正常产褥期心血管系统的特点

从胎盘娩出至产妇除乳腺外全身各器官恢复接近正常未孕状态的一段时期,称为产褥期。

产后子宫收缩,胎盘排出,原循环在这些组织中的血液进入体循环中,使血浆容量及心排血量增加 20%~60%。妊娠期出现的一系列心血管变化在产褥期初期尚不能立即恢复到未孕正常状态。妊娠期的一系列心血管变化在产后 2 周可逐渐恢复到孕前状态。

▲正常妊娠妇女心血管系统的临床表现

△心悸。由于心率增快,心排血量增加。

△鼻塞。由于血管扩张及表面血流增加。

△呼吸困难。随妊娠月份增加而逐渐出现。

△容易疲劳。

△头昏、眩晕、晕厥。由于下肢静脉受到增大的子宫压迫。

△上腹部或剑突下疼痛。

△胃胀气、胃烧灼感。

△不耐热、出汗与潮红。

●妊娠期心脏病有哪几类

妊娠合并心脏病是孕产妇死亡的重要原因。因妊娠、临产及分娩时心脏的负荷加重,即便是健康妇女,此时也可出现一些心血管问题,故心脏病病人是否可以妊娠、何时可以



妊娠,必须向心脏科医师咨询后决定。妊娠期合并的心脏病有多种,所有的孕妇必须在妊娠早期进行全身体格检查,及时发现心脏病,并对心脏功能状态进行正确的评估,防治并发症,或及时中止妊娠。

▲妊娠合并风湿性心脏病

病人的风湿热累及心脏,表现为:心律失常、心脏扩大、心力衰竭、心脏出现杂音。

年轻妇女患有风湿热或风湿性心脏病时,必须按照心脏科专家所制定的治疗方案,有计划地积极治疗。必须加强产前检查及采用正确的饮食与休息方法。人工瓣膜置换术后的心脏病病人最好不要生育,因为抗凝血药物对胎儿可能有致畸作用,对孕妇则有发生产后出血的危险。

▲妊娠合并先天性心脏病

先天性心脏病是先天性畸形中最常见的一种,简称先心病,是胎儿心脏在母体内发育有缺陷或部分停顿造成的。

先天性心脏病病人多数在儿童期已被发觉,并经过治疗。无青紫的先天性心脏病,无论是否进行过手术治疗均可较好地承受妊娠,有青紫的先天性心脏病合并妊娠时,母子均有危险,病死率较高。很多先天性心脏病病人平时健康状况很好,没有症状,直到妊娠时产前检查才被发现。这种情况给妇女带来一定的危险。

△常见先心病有哪几种。

(1)房间隔缺损。若缺损不大,在妊娠前常未被发现,妊娠及分娩后由于肺血管阻力增加,可发生逆向分流。

(2)室间隔缺损。若缺损较小时,虽不会有血流动力学的明显变化,但存在着发生感染性心内膜炎的危险。

(3)动脉导管未闭。比较小或中等大的动脉导管虽未闭,但脉压正常,妊娠过程可能正常,但有发生感染性心内膜



炎的危险。若未闭的动脉导管较大,可以发生左心室衰竭。

(4)肺动脉瓣狭窄。虽然妊娠期的排出量较大,右心室负担较大,一般尚可以耐受。

(5)室间隔缺损合并肺动脉瓣狭窄。对母子均有危险。

(6)主动脉缩窄。常导致充血性心力衰竭、主动脉破裂、感染性心内膜炎等,不宜妊娠。

▲心包炎

妊娠期并发心包炎者极少。

▲妊娠合并心肌炎

心肌炎是病原体侵犯心肌,导致心肌细胞中局限性、弥漫性的急性、亚急性或慢性炎症,病变虽以心肌为主,但心包、心内膜亦或累及。心肌炎可以是急性或亚急性的,可发生在妊娠期限的任何阶段。可以伴有急性感染的全身症状。临床表现体温增高、充血性心力衰竭症状、心律失常、心脏扩大等。

▲妊娠合并冠状动脉病

所有由于冠状动脉病变或供血不足所引起的心脏病均可称为冠状动脉性心脏病。因为动脉粥样硬化是冠状动脉病变中最常见而重要的病因,所以通常冠状动脉病也即指冠状动脉粥样硬化性心脏病,简称冠心病。

年轻的生育年龄妇女很少有冠心病,由于冠脉阻塞致心肌供血不足更罕见。年龄较大的妇女若患冠心病,妊娠期可发生心肌梗死。对有吸烟习惯者及心绞痛病人必须限制活动量,因为冠状动脉储量有限,妊娠期心肌耗氧量、心率、心搏出量及总血容量都增加,病人不能耐受,尤其是妊娠晚期,易发生心肌缺血。若发生心肌梗死,对母婴均极为危险,临产后及分娩时,应特别当心。

△心肌梗死。心肌梗死是持久而严重的心肌缺血引起



的心肌部分坏死。心肌梗死主要表现为疼痛,其性质较心绞痛要剧烈,持续时间较长,可持续数小时不缓解,经休息或含服硝酸甘油不能使之消失,可伴有大汗、濒死感、恶心、呕吐,严重者可有源性休克表现,其疼痛部位与心绞痛相似,所以既往有心肌梗死病史的病人,如疼痛时间长且较以往剧烈,含服药物无效,则应即刻前往医院,以避免耽误治疗而发生危险。

△心绞痛。心绞痛是指在一定条件下冠状动脉供应的血流和氧气不能满足心肌需要而发生的临床表现。表现为阵发性的前胸疼痛或压迫感,主要位于胸骨后部,可放射至心前区、左上肢或颈与下颌部,持续数分钟经休息含用硝酸甘油可迅速缓解。心绞痛不像一般人所想像的只是心脏部位发生疼痛,实际上其包括的反射区很广,有的病人甚至可表现为牙痛或胃痛,后经心电图认定为心肌缺血,即心绞痛。也有的病人不表现为疼痛,而只表现为胸闷、憋气,故心绞痛症状很复杂,并不单纯为心前区的疼痛,这一点病人应多加注意。

▲妊娠合并心律失常

妊娠期的心律变化较常见,若孕妇心脏正常,就能较好地适应这些变化。若孕妇有心脏疾病,但过去没有被发觉,妊娠后心律失常则是较早的症状之一。故早期妊娠后必须仔细检查心脏情况,以确定能否让妊娠继续维持到足月分娩。对危及生命的心律失常必须及时、恰当地治疗,而对正常的妊娠期心律变化,一般不需处理。

△常见妊娠期心律失常分类。

(1)窦性心动过速。是妊娠期常见的症状。妊娠期心率均较快,双胎妊娠者更甚。妊娠期若进行运动或有其他疾病,如贫血、焦虑不安、发热及甲状腺功能亢进等均可增加心



动的速度。

(2)过早搏动。房性、室性或两者均有。除非有心脏器质性病变,否则可不必治疗。

(3)房性心律失常。在年轻孕妇中较多见。如病人同时患有房间隔缺损,则可出现室上性心动过速、心房颤动及心房扑动等,应及时做心电图检查并进行必要的治疗。

(4)室性心动过速。较少见,若有发现应及时请心脏科专家会诊治疗。

(5)心脏传导阻滞。根据阻滞的程度决定是否需要特殊治疗。近来有应用心脏起搏器使妊娠后正常分娩者。

▲围产期心肌病

围产期指妊娠满28周至产后1周的时间。围产期心肌病为一罕见的扩张型心肌病,原因不明。病人过去无心脏病史,此次为原发性,发生在妊娠晚期或产褥期的前5个月之内,多数发生在产褥期。在温暖气候地区的妇女中发生率较高,双胞胎妊娠及妊娠高血压综合征者较多发。

该病临床症状表现为右心室及左心室衰竭,肺充血,有心悸、胸闷、气急、端坐呼吸、水肿、咯血、心脏明显增大以及心律失常等。

●妊娠期心脏病常见并发症有哪几种

▲心力衰竭

心力衰竭指心脏排血功能不能适应心脏的负荷,导致身体各部分发生血供不足和体液淤积。妊娠期、分娩时及产褥期的孕产妇有明显的血流动力学变化,有时变化是急剧的,如处理不当或观察不及时,可并发心力衰竭。

△妊娠高血压综合征致心力衰竭。妊娠高血压综合征常发生在妊娠24周以后,临床表现为高血压、水肿、蛋白尿,



严重时出现抽搐、昏迷及心肾功能衰竭,甚至发生母婴死亡。

妊娠高血压综合征病人若出现明显的水肿、贫血和体重增加很多,经常出现干咳,切勿认为是上呼吸道感染,此病况实属心力衰竭与肺水肿的先兆,应抓紧时机积极治疗。心力衰竭常发生在妊娠晚期及产后数天内。发作时表现为突然发作的呼吸困难,面色苍白或青紫,咳嗽带有泡沫状痰,常呈淡粉色或血沫,端坐时仍气急。心脏有不同程度的扩大,心率在每分钟 120 ~ 160 次以上,可能听到奔马律,心前区 II ~ IV 级收缩期杂音,肺部有湿啰音,少数病人肝区有压痛,心电图显示心肌损害。

△妊娠期脊柱后侧突所致心力衰竭。妇女因患脊柱疾病形成严重的脊柱畸形后,是否可以受孕,受孕后是否可以妊娠达足月,分娩时应采取何种措施最有利于母婴健康,都是重要问题。

脊柱畸形合并妊娠的孕妇虽然少,但妊娠与分娩对这类病人是极不利的,由于妊娠期或分娩期的决策不当或处理的困难,往往使她们由于肺功能的明显损害引起右心衰竭甚至死亡。

▲ 静脉栓塞与肺栓塞

妊娠期血循环中凝血因子及纤维溶解抑制剂增多,使发生心力衰竭时的静脉栓塞和肺栓塞的发生率增加。

▲ 亚急性感染性心内膜炎

妊娠期、分娩时及产褥期应积极预防感染,如果在这段时期内发生了泌尿道或生殖道感染,并且未能很好控制,有时可导致亚急性感染性心内膜炎。

亚急性感染性心内膜炎的临床表现为:发热、贫血、乏力、食欲不振、体重减轻、盗汗、杵状指、脾肿大、多发栓塞、心脏听诊可有杂音。



诊断妊娠期心脏病应做哪些检查？



●如何诊断妊娠期心脏病

▲问诊

心脏病的诊断应首先询问病史,如妊娠前是否有心脏病、高血压、心力衰竭病史,妊娠后有何病史,了解病人过去的住院史并查看检查记录。即便没有心脏病史,也应了解有无可导致心脏病的疾病史,如急性风湿热、猩红热、红斑狼疮、白喉、肺炎和肾脏病等。了解过去有无青紫史或气促、心律失常、头晕、胸痛、水肿等病史,家庭中有无心脏病者。

▲体格检查

询问病史后再进行体格检查,检查内容包括身高、体重、



体形、面部情况、有无畸形及色泽改变,如皮肤变青紫苍白,有色素沉着及血管瘤、黄斑瘤等。测量双臂血压、左侧卧位时的血压及双腿血压,测脉搏等。观察头部有无异常或畸形。

胸部检查时应注意胸部有无畸形,心律及心率有无变化,是否有心分裂音及第4心音。特别要注意区别正常妊娠时的心脏杂音与心脏病的杂音。舒张期杂音在正常孕妇听不到,若在妊娠检查时发现舒张期杂音,则说明即便过去无心脏病史,亦表示有器质性心脏病存在。妊娠期由于血流增加,可听清楚非妊娠听不到的二尖瓣狭窄或三尖瓣狭窄的杂音。在妊娠期,如果在心前区听到Ⅱ级以上性质粗糙的全收缩期杂音,应考虑可能有器质性的心脏病。

严重的心律失常,如心房颤动、心房扑动、房室传导阻滞以及舒张期奔马律的出现,均提示心脏病。

●感染性心内膜炎最重要的实验室检查是什么

血培养是诊断感染性心内膜炎最重要的检查方法。约70%~80%的病人血培养阳性可获得链球菌、葡萄球菌或其他致病菌。血培养阳性具有决定性的诊断价值,并为选用抗生素提供了依据。

●如何提高血培养阳性率

为了提高血培养的阳性率,在进行抗生素治疗24~48小时内至少做血培养3次,每次取血10~15毫升,观察3周,判断是否有细菌生长,取血时间以寒颤或体温骤升为佳,必须强调1次血培养阳性是不可靠的,至少有2次培养出同样细菌才可确定诊断,培养期限很重要,多数细菌在数天到1周内生长,但也有需要更长时间者。因血培养时间较长,所以需要病人耐心等待结果并和医生更好地配合。



● 感染性心内膜炎时心电图显示是否有特异性变化

无并发症的感染性心内膜炎心电图变化无特异或无改变,但当出现室间隔脓肿或心肌炎时,心电图上可出现各种传导阻滞或室性期前收缩。主动脉瓣的无冠瓣叶及二尖瓣环靠近传导组织,如细菌感染累及主动脉瓣或二尖瓣环或细菌性主动脉窦瘤压迫侵蚀心室间隔,则可引起房室传导阻滞及束支传导阻滞。在感染性心内膜炎中新出现的传导阻滞或心肌梗死的心电图改变常说明预后不良。

● 超声心动图在感染性心内膜炎诊断中的应用价值

超声心动图为感染性心内膜炎提供了另一新的诊断方法,对心内膜炎并发症的发现有所帮助,但较多的经验说明,此法有其局限性和特异性。感染性心内膜炎超声心动图的特征有:①瓣膜上的细菌性赘生物检出率为 13% ~ 78%;②特异性瓣膜破坏如边枷样改变、二尖瓣腱索断裂、瓣周脓肿、人工瓣环裂漏、感染性主动脉瘤破裂等均可由超声心动图显示。赘生物的检出受其大小的影响,直径在 5 毫米以上者容易被检出,而在 3 毫米以下者常不能检出。

● 如何判断是否患了风湿病

1954 年, Jones 首先提出风湿病诊断标准,其后于 1955 年与 1965 年,美国心脏学会曾予以修订,1984 年再次修订(见表 1)。Jones 诊断标准不能代替临床诊断,但能指导医师判断风湿热的可能性或高度可能性或基本上排除其可能性。

在近期有 A 链球菌感染依据的基础上,如具有 2 项主要标准或 1 项主要标准加 2 项次要标准,则提示有急性风湿热的高度可能性。但作为风湿热的诊断根据,除以上主要与



表 1 诊断风湿热的 Jones 标准 (1984 年)

主要标准	次要标准	支持链球菌感染的依据
心脏病史	临床	抗链球菌抗体如抗 O 及
多关节炎	曾患风湿热或风	其他滴度的升高
舞蹈病	湿性心脏病	A 组链球菌咽培养阳性
边缘性红斑	关节痛	近期患猩红热
皮下小结	发热	
	实验室	
	急性期反应	
	血沉加快	
	C 反应蛋白阳性	
	白细胞增多	
	PR 间期延长	

次要诊断标准外,还应具备第 3 列所列的支持链球菌感染依据的 1 或 2 项。不过在 A 组链球菌感染后隔一段较长时间(数月)才发现风湿活动,如隐匿性心肌炎或舞蹈病病人则不一定具备此支持条件。

● 诊断先天性心脏病的辅助检查有几种,其优缺点各有哪些

▲ 胸部 X 线检查

观察肺血管的充血或缺血、心影的增大或某些房室增大、心影外形的改变以及心脏大血管的特殊搏动情况等,可提供诊断和鉴别诊断先天性心血管病的资料。心电图和心向量图检查,也可在一定程度上反映本病的血流动力学改变,从而有助于诊断和鉴别诊断本病。

另外,不同的先天性心脏血管病由于产生类似的血流动力学改变,可引起相类似的 X 线和心电图心向量图变化。

▲ 超声心动图检查

包括 M 型、扇形切面,超声造影,脉冲和连续波多普勒以及彩色多普勒血流显像,可以探测心脏的形态和功能的变化,对分流进行定位和定量,有确诊一些先天性心脏血管病



的价值。

优点:该检查是目前最有效的无创性诊断先天性心脏血管病的手段。

缺点:不能直接了解先天性心脏血管病病人的病理生理和病理解剖改变。

▲心脏导管检查

心脏导管检查以及与之相结合进行的选择性指示剂稀释曲线测定和选择性心血管造影是有创性的诊断方法。通过此法可测定各心腔内的压力和分析血标本的氧含量,向各心腔注入指示剂观察其稀释情况,注射造影剂观察造影剂的流动和心血管管腔的充盈显影情况。

优点是可以比较直接地了解先天性心脏血管病病人的病理生理和病理解剖改变。此检查目前仍是确诊和鉴别不同类型先天性心脏病最有价值的方法。

缺点是该检查为有创性检查,病人较难接受。

▲磁共振和 X 线电脑断层显像

近年开发的磁共振和 X 线电脑断层显像,特别是用心电图门电路控制的电影摄影断层显像,可对心脏进行从心底部到心尖部的多层次横切面和矢面显像,有助于了解复杂的先天性心脏血管病的解剖和生理变化,其中磁共振断层显像对软组织的显示较 X 线断层显像更佳,更适用于对心脏病的诊断。

在初生儿或婴儿中,诊断比较困难,如发现有紫绀,经给予面罩吸入纯氧 15 分钟仍无改善,呼吸急促在 45~60 次/分钟以上,有充血性心力衰竭表现,有病理性心脏杂音或有过快或过慢的心率者,均应考虑有先天性心脏血管病的可能,如有条件可在纠正酸中毒与心力衰竭后考虑做心导管检查



和心血管造影以明确诊断。

根据外科手术治疗的需要,目前诊断先天性心脏血管病要求不单是诊断出病变的性质及其所在部位,而且还要对病变的程度和范围提供资料。

●如何判断是否患了急性病毒性心肌炎

△在上呼吸道感染、腹泻等病毒感染后1~3周内或急性期中出现心脏表现及充血性心力衰竭或心源性脑缺氧者。

△上述感染后1~3周内或发病同时新出现各种心律失常而在未服用药物前出现下列心电图改变者:①房室或窦房传导阻滞、束支传导阻滞;②2个以上导联ST段呈水平或下斜下移大于等于0.05毫伏,或多个导联ST段异常抬高或有异常Q波者;③频发多形、多源成对或并行性期前收缩,短阵、阵发性室上性或室性心动过速、扑动或颤动等;④2个以上以R波为主波的导联T波倒置、平坦或降低为小于等于R波的1/10;⑤频发房性期前收缩或室性期前收缩。具有以上①~③任何一项即可诊断,具有④或⑤或无明显病毒感染史者要补充下列指标以助诊断:左心室收缩功能减弱或病程早期有心肌酶增高。

△如有条件应进行以下病原学检查:①粪便、咽拭分离柯萨奇或其他病毒及/(或)恢复期血清中同型病毒抗体滴度较第1份血清升高4倍(双份血清应相隔2周以上)或首次滴度大于640者为阳性,320者为可疑;②心包穿刺液分离出柯萨奇或其他病毒;③从心内膜、心肌或心包分离出病毒或特异性荧光抗体检查阳性。

△对尚难明确诊断者长期随访。在有条件时可做心肌活检以帮助诊断。

△在考虑病毒性心肌炎诊断时,应除外甲状腺功能亢



进, α 受体功能亢进症及影响心肌的其他疾病, 如风湿性心肌炎、中毒性心肌炎、冠心病、结缔组织病及代谢性疾病等。

病毒性心肌炎主要检查项目的指标变化见表 2。

表 2 病毒性心肌炎的检查指标变化

检查项目	变化情况
白细胞总数 酶谱	中度升高
肌酸激酶同工酶	升高
谷草转氨酶	升高
乳酸脱氢酶(LDH)	$LDH_1 > LDH_2$, 或 $LDH_1 > 40\%$ 以上
胸部 X 线	心影普遍性扩大, 少数有心包积液, 肺静脉淤血, 肺水肿
心电图	低电压, ST 段上升或压低, T 波平坦或倒置, 酷似心肌梗死型 Q 波, 各种房或室性快速心律失常及传导阻滞
超声心动图	右心室弥漫性或局限性收缩减弱, 心室壁厚增加, 室内附壁血栓, 室间隔反常运动及右心室增大, 心包积液
心内膜心肌活检 组织学检查	间质水肿, 炎细胞浸润及肌纤维变性、坏死, 后期显示不等间纤维化

●心电图在冠心病诊断中的应用

心电图为临床上最常用的反映心肌缺血的检查方法。心肌梗死发生后心电图上常出现显著而具有确诊意义的改变。其他类型的冠心病, 包括心绞痛的病例, 平时心电图上大多数无异常发现。一部分病例可发生由于慢性心肌缺血或心肌梗死所引起的 T 波倒置或 QRS 低电压, 也可能有前述各种心律失常及束支传导阻滞的表现, 但这类改变常缺少特异性, 都只能协助而不足以确定诊断。心绞痛发作时常出现暂时的由心肌急性缺血所致的心电图明显改变, 主要为反映心内膜下心肌急性损伤的多数导联上 ST 段压低; 少数冠心



病病人平时可有 ST 段压低。

●在冠心病诊断中应用心电图运动试验的方式、方法和意义

在平时心电图无明显改变的病人,可使用各种方法暂时增加心肌的负荷及氧消耗量,然后即做心电图检查,观察是否出现心肌缺血的表现。最常用的方法为运动试验。

心电图运动试验是常用的心脏负荷试验,主要用于冠心病的诊断及冠心病病人的心功能和预后估计。一般所称运动试验是以心电图改变为主要检查指标,但运动时出现的心绞痛与其他症状、心率(律)与血压改变及能达到的运动量等都有重要意义。通常采用下肢动态活动,近年来多用分级运动的踏板或蹬车运动试验。上肢运动只用于下肢有病而不适宜做运动的病人。等距运动如手握力,易引起与全身氧耗量不相称的血压过分升高,不如动态运动合适。运动试验亦可用于放射性核素心脏检查。

△方法。试验前应有明确指征和目的,受试者应向医生了解试验方式、方法及意义,并了解可能发生的症状。先做 12 导联常规心电图,测血压。近年来踏板(即活动地板)运动被认为是首选的运动方式,在我国亦逐步推广应用。受检者迎着转动的平板就地踏步运动,由板的转速和坡度决定运动强度,从低量级开始,逐步递增运动负荷;心电图和血压测定:心电图应至少用 aVF(或 II)、V₂、V₅ 等 3 个导联,其中以 V₅ 最常显示阳性改变。增加导联数能提高试验的敏感度。运动停止后应卧位继续测心电图至少 6~8 分钟,或至图形稳定为止。有时在运动后 4~6 分钟出现最明显或仅有的阳性改变。运动过程应反复测血压,至少在每期运动中段测 1 次。

△运动终点。一般主张让运动进行到出现限制性症状、