

心血管病诊疗新技术

潘景韬 邵建华 潘其兴 主编

山东科学技术出版社

目 录

1.现代心血管病诊疗技术发展概述.....	1
2.临床心脏电生理检查及其应用.....	31
3.信号平均心电图的临床应用研究.....	66
4.动态心电图检查.....	77
5.多普勒超声心动图.....	98
6.血流动力学监测的临床应用.....	120
7.心血管疾病的核医学检查.....	144
8.心血管系统的电子计算机体层摄影.....	154
9.数字减影血管造影术的临床应用.....	166
10.心血管系统的磁共振成像术.....	178
11.电镜及其在心血管病学中的应用.....	194
12.心内膜心肌活检.....	212
13.血清酶学检测在急性心肌梗塞中的应用.....	223
14.心脏起搏器的临床应用.....	245
15.经皮冠状动脉腔内成形术.....	273
16.心瓣膜狭窄经皮球囊扩张术.....	287
17.激光在心血管病治疗中的应用.....	300
18.急性心肌梗塞溶栓疗法.....	309
19.非洋地黄类正性肌力作用药物.....	325
20.抗心律失常药物的应用进展.....	334
21.钙拮抗剂的临床应用进展.....	353
22.脂质、脂蛋白、载脂蛋白和动脉粥样硬化.....	365
23.血小板、血栓形成和动脉粥样硬化.....	384
24.单相动作电位的应用研究.....	395

目 录

1.现代心血管病诊疗技术发展概述.....	1
2.临床心脏电生理检查及其应用.....	31
3.信号平均心电图的临床应用研究.....	66
4.动态心电图检查.....	77
5.多普勒超声心动图.....	98
6.血流动力学监测的临床应用.....	120
7.心血管疾病的核医学检查.....	144
8.心血管系统的电子计算机体层摄影.....	154
9.数字减影血管造影术的临床应用.....	166
10.心血管系统的磁共振成像术.....	178
11.电镜及其在心血管病学中的应用.....	194
12.心内膜心肌活检.....	212
13.血清酶学检测在急性心肌梗塞中的应用.....	223
14.心脏起搏器的临床应用.....	245
15.经皮冠状动脉腔内成形术.....	273
16.心瓣膜狭窄经皮球囊扩张术.....	287
17.激光在心血管病治疗中的应用.....	300
18.急性心肌梗塞溶栓疗法.....	309
19.非洋地黄类正性肌力作用药物.....	325
20.抗心律失常药物的应用进展.....	334
21.钙拮抗剂的临床应用进展.....	353
22.脂质、脂蛋白、载脂蛋白和动脉粥样硬化.....	365
23.血小板、血栓形成和动脉粥样硬化.....	384
24.单相动作电位的应用研究.....	395

1. 现代心血管病诊疗技术发展概述

在人类文明的历史长河中,医药起源于人类的生产和生活实践。据生物考古发现,远在百万年前已有人类生存。人们在生产和生活中面对疾病和伤痛的困扰,自然地产生了原始的医药救助活动,并越来越丰富其实践内容。可见医药卫生的萌发、兴起和发展,有着源远流长的悠久历史,并随着时代的延续而日益扩展。20世纪,自然科学、技术科学和工程技术的长足进步,促进了医药科学的空前发展。80年代兴起的新技术革命,使医学技术进入了一个崭新的时代。

现代医学的发展动向,在医学体系上,精细分科与多学科交叉综合同步发展;在研究层次上,“微观医学”与“宏观医学”并进;应用技术则致力于精确、快速、高效、直观、微量及自动化的研究。近年新兴学科不断涌现,新型药物、试剂以及高科技诊疗器械相继问世,诸如显微医学、分子医学、量子医学、医学社会学等新兴专科,以及基因工程、免疫诊断、医学成像、核医学、生物制品、人工器官及器官移植等新技术日新月异。电子计算机和微处理机的兴起和发展,大大改变了医学的面貌,成为现代和未来医学研究、医学实践中十分有利的辅助设施。上述发展使医学园地呈现出一片百花齐放的喜人景象,前景令人鼓舞。

近年,人们日益认识到社会环境和心理因素对健康和疾病的发生有着重要影响。过去那种仅从生物学角度来理解健康和疾病的医学模式,已不能适应现代医学的要求,而应向生物心理社会医学模式(Biopsychosocial medical model)转变,这是现代医学理论概念的一项重要变革,对医学事业的进步有深远影响。

心血管病是临床医学的一个重要部分。近年来有关心血管病的理论研究和诊疗技术均明显提高,已经形成了理论与实践同步发展的现代心脏病学。可以预期,通过基础医学、临床医学、实验医学和预防医学的相互渗透、相互补充,今后的发展将进一步加快,并会取得更多的突破性进展。本文仅就心血管病诊疗新技术的进展作扼要叙述。

一、心电学检查进展

(一) **心脏电生理检查** 心脏电生理检查是以整体心脏或心脏的一部分为对象,记录心内心电图、标测心电图和应用各种特定的电脉冲刺激,藉以诊断和研究心律失常的一种方法。对阐明心律失常机理、筛选抗心律失常药物和拟定最佳治疗方案,均有实际意义。通过电生理检查可以使从实践中得出的理论和认识得到进一步证实或否定,从而提高诊断的可靠性和精确性,使治疗措施更为合理、有效。心脏电生理检查已成为临床检查的一个重要分支。

电生理检查对窦房结、房室结功能评价、预激综合征旁路定位、室上速和室速的机

理研究、抗心律失常药的疗效评价及其临床管理等，均有重要意义。当前，它不仅是一种有价值的诊断方法，而且也可做为一种治疗手段。但它是一种有创性检查技术，需要较多的人力和时间，且检查本身不无危险。因此，在检查前宜全面考虑，权衡利弊，以策安全。

1980年人心肌细胞单相动作电位(MAP)记录获得成功。从中发现一些常规电生理检查所不能发现的异常细胞电生理现象，因而从细胞水平和分子水平来阐明某些心律失常的发生机理、抗心律失常药物的作用机制以及心肌缺血的电生理改变已成为可能。这一应用基础研究具有肯定的无可替代的临床实用价值。临床心肌细胞电生理学将成为一门新兴学科服务于广大病人。

近年，对窦房结电图(SNE)的研究和临床应用日益引起重视。早在1910年Lewis在狗心脏的窦房结部位记录到一负向的P前波，并提出心脏冲动来源于窦房结附近的概念。1945年Wavembour也记录到类似波形，并认为P前波即SNE。但直到1977年Cramer从动物试验进一步证明确实存在窦房结电位之后，方被多数人所承认。1980年Reiffel应用静脉导管电极成功地记录到SNE，开辟了临床应用SNE的新途径。其后陆续报道了应用食管电极和非叠加体表记录等方法所获得的SNE资料。国内1985年报道使用心内导管描记SNE成功，近年已有很大发展。SNE可以直接测量窦房传导时间，其结果较通常的间接测量方法更为精确，对窦房传导阻滞、窦性停搏、窦房外阻滞和窦房结内阻滞的诊断和鉴别诊断都有帮助。通过SNE可以深入研究窦房结区的传导阻滞、折返和干扰现象。此外，利用SNE还可细致分析药物对窦房结电活动的影响，获得更多、更直接的有用信息。但SNE还存在一定的局限性，而且影响记录SNE的因素也很多。如窦房结的范围较小，正确定位于窦房结主导细胞较难；心率增快使SNE与T、U融合，难以辨别出SNE。此外，基线漂移、时间常数、电极与组织一体液的界面和噪声等，均可造成伪差或伪波而易与SNE混淆。因此，对SNE的检测方法和记录结果尚多争论，问题的焦点是如何辨认其真伪。研究和改进记录方法，统一检测条件，完善体表记录技术和提供更多的验证手段，对获得稳定而确切的SNE无疑具有重要价值。

电生理研究表明，室上速约90%来自折返激动，少数由自律性异常和触发活动所引起。折返性和触发性心动过速可被程序期前刺激重复诱发和终止，而异位自律性心动过速则不能。藉助希氏束电图AH和心房激动顺序可确定折返部位，并对其危害性和折返环的薄弱环节作出估计，拟定出最佳治疗方案。触发性心动过速的诱发和终止与否，取决于起搏频率和持续时间，超速起搏常使触发活动加速，心率增快。停止超速起搏，常在数个心动周期后方终止发作。诱发触发性心动过速的期前配对间期越短，诱发的心动过速频率越快，二者呈直接关系。顽固性心动过速应用心内膜标测，可确切查明折返环的部位、大小及其电生理特性，为手术治疗提供参考依据。此外，电生理检查对筛选和评价抗心律失常药物以及抗心动过速起搏器的应用，均可提供可靠的心电资料。

室速与心脏性猝死有密切关系。通过程控电刺激法研究室速的发生机理，有助于鉴别不同类型的室速，对治疗选择有指导意义，对药物、起搏和手术治疗效果也可作出客观的评价。希氏束电图对鉴别不典型室速和室上速很有帮助。心外膜及心内膜标测的发展，使探测室速的起源部位成为可能，对提高手术疗效有重要价值。但室速患者进行程

序刺激电生理检查,可诱发更严重的心律失常,故应加倍注意。

预激综合征合并房颤、房扑并非少见,且有诱发致命性心律失常的危险。离断旁路手术的成功,使根治预激综合征的可能性大大增加。电生理检查可精确测定旁路的位置、大小及其有效不应期,并能准确筛选出易于发生猝死的高危预激患者,藉以指导药物或手术治疗。经手术或导管离断法治疗后,重复治疗前的程序刺激,可评价其疗效。

经食管心房调搏设备要求简单,操作方便,安全可靠,适于基层医院普及应用,测得的各项心电参数与心内刺激法所测得的参数相关性良好。经食管调搏除常用于评价窦房结功能外,尚可对房室结双径传导以及预激综合征等进行电生理研究,对筛选治疗心律失常的最佳药物也有一定帮助。缺点是不能记录到希氏束心电图及心室内心电图的各项参数。对房室传导功能的评价,以及对房室传导阻滞和旁路的定位,尚处于探索阶段。近年有报道应用改进的食管电极可录得希氏束心电图,但尚需进一步研究观察。

(二) 信号平均心电图 1978年Berbari等采用高分辨信号叠加心电图技术,首先从心肌梗塞合并室速的动物模型体表记录到心室晚电位(VLP)。1981年Simson在人体观察VLP的起源及心室心电图与体表叠加图在时间上的关系,结果表明,信号叠加图所得的VLP在时间上与心室心电图上的碎裂电位相一致,碎裂电位均出现在梗塞区,说明其病理基础与心肌损伤、缺血有关,而碎裂电位则是由心室局部心肌延迟除极所产生,是心肌电活动不稳定的一种反映。VLP与心室内折返的关系现已基本肯定,尤其与持续性室速、室颤有密切关系。目前认为应用信号平均心电图(SAECG)记录VLP基本可信,对预测室速、室颤的意义已受到充分重视。尽管对VLP的诊断价值尚存争议,但多数认为应用SAECG体表检测VLP,是预测心肌梗塞后发生恶性室性心律失常甚至猝死可能性的一项可靠指标。

记录VLP可采用心室标测和体表SAECG两种方法。前者为有创性技术,不适用于一般临床应用,后者为无创性检查,简便安全,在临床上已广为应用。VLP的分析方法,目前最多采用的是时域分析法。1984年Cain提出利用快速富利叶转换(FFT)进行VLP的频谱分析,从而使SAECG的分析研究形成了两个分支,即依赖于高通滤波的VLP时间域值分析和使用FFT进行的VLP频率域值分析。A谱和P谱可用以进行各自的面积比和峰值比,为频域分析提供重要的指标。在频域分析中目前应用最多的参量是面积比。有人对VLP的各项指标作定量分析后指出,25Hz时QRS_T是唯一独立的判断指标,其他学者则发现在心梗后有室速发作史者,25Hz时90%的V₄₀在25μV以下,而心梗后无室速者仅6%低于25μV。故认为V₄₀<25μV对预测室速有特别重要的价值,其敏感性为90%,特异性为94%。

以往文献报告认为,时域较频域更敏感,而且在所有时、频参数中,唯有QRS_T是相对独立的。最近Buckingham指出,在他们的研究中,时域和频域分析对判别心梗后有无室速都有一定价值。我们的研究也证实了这一点,同时还发现将时域和频域综合判断,其价值更高,判别符合率由独立的83.87%和85.48%上升至93.55%。我们的研究提示,A₆₀(QRS始点后60ms为起点向后延续140ms)是频域分析的最佳信号分析段,QRS_T和20~50HzA₆₀的AAR(A谱面积比),是两个相对独立的较好指标。Freedman在应用时域参数分析室颤病例时,VLP阳性率仅为21%。我们的研究结果与其相似,并提

示频域分析对预测心梗后室颤的发生有重要意义。但这方面的研究目前尚少, 仍需进行大系列的深入研究。

自SAECG应用于临床以来, 多数集中于冠心病方面的应用研究。冠心病VLP的检出率各家报道不一, 多数报道为30~50%。急性心肌梗塞发病后3小时即可出现VLP阳性, 随后逐渐增多, 以后又逐渐减少, 在1年内转成阴性者占30%。陈旧性心肌梗塞VLP阳性率仅占15%左右。下壁心梗VLP检出率高于前壁心梗, Breithardt报道分别为63%和34%。心梗后有持续性室速或室颤史者, VLP阳性率达52~92%, 而在无室速者和正常人分别为7~15%和0~6%。这说明心肌梗塞患者不论VLP是阳性或是阴性都有预测意义, 后者的预告准确率可能更高。有的学者为进一步确定VLP的临床价值, 曾将VLP与动态心电图和心导管检查作对照, 研究对象为98例心梗后有持续性室速病史者和76例心梗后无室速史者, 经单因素及多因素分析结果表明, 各项指标中只有VLP阳性、复杂性室早>100次/小时和室壁瘤, 在判别有无室速中有独立的统计学意义。三项指标均阳性者室速发生率为99%, 三项指标均阴性者室速发生率仅为4%; 两项及一项指标阳性者, 室速发生率分别为80~90%和30%。以上概率的敏感性为81%, 特异性为90%。除心肌梗塞外, 致心律失常性右室发育不良、扩张型心肌病、肥厚型心肌病、心肌炎后遗症及室间隔纤维化等, 均可出现VLP阳性。致心律失常性右室发育不良的VLP阳性率为100%, 而扩张型心肌病伴持续性室速或室颤者高达80%, 不伴有室速、室颤者仅占14%。一般认为, 原因不明的晕厥、心肌梗塞及心肌病患者, SAECG应列为常规检查, 而有室速或室颤史且VLP阳性者, 应采取积极的药物、消融术或安装自动复律除颤器作预防性治疗。

VLP作为一种检测方法尚存在一定的局限性, VLP阳性仅表示心室内有折返激动的发生基础, 故触发活动所致室速不出现VLP。此外, Q—T延长综合征、低钾血症、低氧血症、高碳酸血症、药物中毒及原发性室速病人, 均不能记录到VLP。在心梗后伴室速的病人中, 约10%也测不到VLP, 这可能由于有些室速来自触发活动或因VLP振幅过小与噪声无法区别等原因所造成。VLP在预告心律失常事件中的价值已基本肯定, 但在方法学、诊断标准及仪器性能等方面还有待进一步标准化、统一化。对冠心病心肌梗塞和心肌病、心肌炎等非冠心病患者以及药物与非药物治疗对VLP的影响等, 均有待于深入研究。1991年, 欧洲心脏病协会、美国心脏协会和美国心脏病学院专题委员会的声明中, 提出了信号平均心电图分析心室晚电位的标准, 具有一定的参考价值。

(三) 动态心电图 动态心电图(DCG)可长时间连续记录心电图变化, 藉以获得受检者在各种不同作息状态下的心电信息, 现已成为心血管疾病最常用、最重要的无创性诊断技术之一。对心肌缺血、心律失常及一过性症状的诊断具有重要意义, 对药物疗效评价、起搏器功能评定、康复期指导和估计预后也十分有用。近年又扩展到多种学科的研究领域, 并占有重要地位。此外, DCG检查发现心肌缺血、心律失常及猝死发作常有一定的生理性节奏, 因而启发了人们应用时间生物学和时间治疗学的概念, 对心血管病进行防治研究。

在冠心病患者中, 无症状性心肌缺血的发生率较疼痛性心肌缺血为高, 发生心肌梗塞和猝死者亦远较后者多见(分别占22%和9%)。DCG检出无症状性心肌缺血, 尤其

对来自冠脉痉挛所致者,较普通心电图敏感,而且检查方便、无创、安全,易被患者所接受,可作为冠状动脉造影和影像学诊断的一种重要补充。Stern等对比DCG与冠状动脉造影,在DCG显示缺血性ST—T改变的32例中,造影示有严重病变者28例,中度病变者1例,敏感性为91%,假阳性为9%,其准确性还是可信的。

变异型和卧位型心绞痛,因其特殊的发病规律,应用普通心电图检查往往难以证实,运动试验对诊断也很少帮助。年老、病重、四肢活动不便及不稳定型心绞痛病人,不宜作运动试验。对上述病人应用DCG检查将更有意义。

冠心病康复期患者应用DCG监测,对保证病人安全有利。对心肌缺血的诱因、发作频度、缺血程度和持续时间等,可获得较全面的心电资料,对病情估计、指导康复锻炼、调整治疗方案及判断预后均有参考价值。

DCG对各种心律失常可作出定性和定量诊断,不仅能确定有无心律失常、心律失常的种类、次数、发作频度、持续时间、起始与终止以及心律失常的转变,还可明确心律失常的出现与患者体态、情绪、活动量、症状及昼夜之间的关系。不少心律失常呈发作性或阵发性加重,DCG常能捕捉到短暂的心律失常,在这方面普通心电图是无能为力的。

正如其他检查技术一样,DCG既有独特的优点,也存在一定的弱点。因此,仍应结合其他检查,相互补充,以提高临床诊断的准确性。

(四) 高频心电图 心电图上高频成分(100Hz以上的心电信号)与心肌损伤、缺血之间的因果关系,已由多数动物实验及临床研究所证实。应用频率响应范围宽、扫描或走纸速度快、放大倍数高的放大记录系统,可显示出普通心电图不能反映出的高频心电信号,即高频心电图(HFECG)。HFECG的研究已有30多年,但进展缓慢,目前仍处于初期试用阶段。早在1917年Oppenheimer等研究心肌病中便发现,其心电图显示QRS电压低,同时出现切迹,其后一些作者相继报道有类似发现,并就其临床意义进行了探讨。但直到1952年Langner报道了正常人的HFECG之后,方引起人们的关注和研究。1962年Langner利用HFECG的微分图,使QRS切迹、顿挫和扭结更加容易识别和计数,成为HFECG分析的一种辅助方法。70年代末期开始将计算机用于HFECG的记录分析系统,使高频成分的识别和计数更为简便而准确,进一步完善了HFECG。

正常人HFECG中可以记录到少数切迹,但通过同年龄组正常人与多种心脏病患者的对比研究,可以清楚地看出后者的HFECG高频成分显著增多,且与心肌损害的程度相关。

自60年代以来,不少学者应用HFECG对冠心病、心肌病及心肌炎进行研究,至今已积累不少资料,但有些问题尚待解决。目前检查方法仍未统一,分析方法尚欠精确,HFECG的临床意义也有待充实和发展,而这一切均有赖于基础理论的深化和完善。

(五) 体表心脏等电位标测 体表心脏等电位标测(Body surface isopotential mapping, BSPM, 体表等电位图)是应用多数电极记录心电场在体表上等电位分布的一种无创性检查。它是由150个电极点记录的心电信息,经图形—模数转换及计算机识别处理,通过自动数字显示在标测图的相应部位,以等电位线形式表达除极和复极过程

中瞬间的等电位空间分布，从而得到一次心动周期中心电活动的动态概貌。BSPM对多种心血管病的病变部位可作出比较准确的定位诊断，从而避免了心导管检查。常用于预激综合征和心肌梗塞。通过BSPM可直接获得心脏激动传导过程及电位空间分布的记录，对束支传导阻滞的节段定位和室早、室速起源点的确定均有帮助。对心肌梗塞的定位诊断，BSPM是最常用和最可靠的检测方法之一。尤其对右室梗塞、小灶性梗塞和正后壁梗塞的诊断更有帮助。其检查结果与尸检、左心室造影、锝-99m闪烁显象及酶学检查等相关性良好。BSPM的主要缺点是所需电极数量过多，检查费时，150个电极点的记录需分成几次甚至几十次才能完成；右胸及背部电极距心脏较远，电位较低，因而影响记录质量。目前尚无统一的诊断标准亦为其不足之处。简化记录方法，缩短检查时间，电子计算机小型化，以及统一诊断标准，将有助于BSPM的推广应用。

二、影象学诊断进展

（一）超声诊断 超声波具有无创穿越机体组织的特殊性能。超声波与声电转换技术相结合，用以观察心脏形态、结构和运动的变化，是影象学诊断的一项重大进展，也是目前唯一能够提供心脏结构和功能动态信息的无创性直观诊断技术。由心脏各界面的光点回声展开成一幅时间—位置活动曲线（M型超声心动图），可以观察心脏各界面的动态变化、连续关系及其与其他生理讯号（心电、心音、心内压力等）的对比。直接以光点显示各心脏切面的图象（二维超声心动图），可以清晰、直观地显示各心脏切面的轮廓、结构空间方位及其毗邻关系，对心瓣膜损害、瓣膜脱垂综合征、肥厚型心肌病、限制型心肌病、良性心脏肿瘤以及室壁运动功能等病理生理学改变，可提供直观的诊断信息。心脏声学造影对探测心内分流和返流有重要价值。应用超声心动图测定局部左室功能并结合心肌灌注声学造影检测缺血性室壁节段运动不良，有助于冠心病的早期诊断。近年对左室舒张功能在早期诊断急性心肌缺血所致左室功能减退的重要性方面，日益引起临床重视。应用超声心动图评价左室舒张功能与心血管造影、核素检查的相关性良好。

建立在多普勒（Doppler）效应原理基础上的脉冲和连续波多普勒超声血流测定法，可将血流信息重叠在二维超声心动图的相应切面上，清楚显示心血管结构异常与血液动力学变化的关系，为临床诊断瓣膜或大血管狭窄，瓣膜返流，左、右心房、心室分流病变及其程度，以及容积血流量和心排血量测定等，作出定性和定量分析。但在同一时间内，狭窄的取样容量使其视野有限，对心内血流的宏观表现难以提供全面的资料。彩色多普勒血流显象（CDFI）可弥补上述不足。CDFI是将脉冲多普勒系统与微机自动相关器相结合，通过彩色编码显示血流信息，以红、蓝、黄不同颜色及其灰阶显示血流方向、速度、分布及血流性质等变化，并与二维图象相重叠，故可同时直观心脏结构的机械性活动和心腔、大血管内血流的方向、途径、层流和湍流，以及血流束的长度、宽度、轮廓和面积。与M型超声曲线相重叠，可获得局部血流的详细时相资料。CDFI代表了医学超声工程与当代高科技相结合的新水平。是B型、M型、D型超声仪和彩色图象显示相结合的重大技术成果，对先天性心脏病、心脏瓣膜病及其他多种心血管病的定性和定

量诊断具有特殊的重要价值, 现已逐渐趋于取代心导管检查。

经食道超声心动图的临床应用, 为诊断心血管疾病增添了一个新的探查窗口, 尤其对肺气肿、肋间隙狭窄及胸廓畸形的病人更为有用。由于食道内探头更靠近左房、主动脉根部和降主动脉, 因而对诊断左房粘液瘤、左房内血栓、主动脉瓣膜病变、主动脉扩张及夹层动脉瘤等有很大帮助。此外, 由于声束的方向不同于经胸探测时的方向, 故对房间隔、肺静脉及人工瓣膜的观察较经胸探测更为清晰。在心脏直视手术中, 可利用经食道超声心动图进行监测, 既不干扰手术的操作, 又可直接观察手术进程, 了解病变的部位、大小, 手术修补是否完善, 以及术后血流情况。在其他手术中, 可观察心功能、心肌缺血、空气及脂肪栓塞等。1989年又研制出双平面经食道超声心动图及适用于儿童的小直径高频率探头, 可进一步提高诊断的准确性。

三维超声心动图的建立, 对了解心脏整体结构的方位及其运动情况, 将更为准确, 可以获得心室容积、形状, 心肌肥厚的分布以及室壁运动状态等信息, 对心功能的评价具有重要意义。现有的三维线条图还不够精确, 难以达到空间定位的理想要求。晚近, 三维重建技术已有所提高。

应用超声技术诊断机体组织性状的研究十分活跃, 可望在不久的将来能够达到活体病理诊断水平, 这将是影像学诊断进展中的一项重大变革, 具有深远影响。

心肌灌注声学造影可用于检测冠脉血流, 估测心肌缺血及梗塞面积。若能进一步改进造影剂, 将有助于心肌灌注声学造影的推广应用。

超声诊断以其无创、实时、直观、准确性高、重复性强和简便易行等优点而广泛应用于临床。上述几种诊断仪及其功能各具优点及不足。多普勒超声及CDFI具有许多独特的优点, 但结构复杂, 造价昂贵, 在测量精度上还有待提高, 对深部血管的血流测定尚需进一步完善。CDFI在测量血流速度及压差方面, 仍需以连续波或脉冲多普勒形式进行。二种方式多普勒可互相补充, 而不能相互取代。M型超声心动图主要观察声束所穿过的一条线上界面的分布、回声强弱及其活动情况, 它所提供的心腔大小及结构改变, 准确性有限。但也独具一些优点, 其声束方向固定不变, 扫描线集中通过某一点, 每秒可高达1500~3000条, 故可显示微细震颤及室壁厚度; 根据界面活动的距离和时间, 准确计算其活动速度; M型曲线为多次心动周期的连续记录, 可观察收缩期和舒张期心壁及瓣膜的动态变化, 并可进行心功能测定。此外, 在声学造影时, M型曲线可清楚显示造影剂反射光点所形成的流线, 藉以明确有无心内分流和返流。由此可见, 上述几种不同方式的超声检查应相互补充, 以提高诊断的准确性。

近年, 超声显微镜、超声全息及超声CT等新型成像技术的发展, 在临床医学中具有一定的应用潜力。超声全息术用于乳腺超声诊断已有报道, 超声CT诊断阴茎癌效果令人满意。但这些新型成像技术尚处于探索阶段, 在心血管病诊断中是否有实用价值, 仍需进一步研究观察, 方能作出结论。

(二) 核医学检查 自50年代开始应用放射性核素诊断和研究心血管疾病, 到80年代已取得令人瞩目的发展。 γ 照相机、单光子发射断层(SPECT)及正电子发射断层(PECT)等核素成像设备的更新和改进、计算机图象处理技术的进步, 以及新的短半衰期放射性核素及其标记物的开发和应用, 使核医学检查在现代心血管病学中的地位日

益重要,成为心电图、超声波、X线等现代技术以外的又一项新的无创性检查工具。目前有些国家约1/4的病人临床诊断有赖于核医学检查,其中心血管疾病所占比重很大。心脏病学与核医学的结合日趋紧密,一门新兴的分支学科——核心脏病学(Nuclear Cardiology)正在形成。核医学的应用和研究已成为医学现代化的重要标志之一。

心肌显象是建立在心肌病理生理改变基础上的一种诊断方法,对心肌梗塞、心肌缺血和心肌病的诊断及鉴别诊断均十分有用,尤其对心肌梗塞合并左束支阻滞或预激综合征、右室梗塞、心内膜下心肌梗塞、小灶性梗塞等,可弥补心电图诊断之不足。经冠状动脉造影证实,心肌显象对冠心病诊断的阳性率可高达90%以上。近年利用PECT和正电子核素及其标记物研究心肌代谢已取得明显进展。最近报道应用PECT观察心肌受体的变化,以研究药物对心肌功能的调节。

心血管动态显象是应用 γ 照相机和短半衰期放射性核素,对心脏、大血管进行快速、连续的动态检查,可以清楚地看到心血管的形态、大小及位置,通过计算机处理尚可获得多项血液动力学参数。对先天性心脏病诊断、分流部位、性质及其分流量的判定有重要意义。对上腔静脉阻塞综合征、室壁瘤及心包积液等,亦有较大的诊断价值。

门电路心血池显象可直观室壁运动是否正常,并可获得心脏收缩和舒张的一系列心功能指标。心血池显象对评定左心功能的价值已基本肯定,测得的左室射血分数较超声心动图的测算更为敏感、可靠。近年应用核素检查对右心功能进行评定日益增多,已有的研究表明,检测结果可靠,重复性好,能比较真实地反映右心功能的规律性变化。

体外放射分析是利用放射性核素进行的超微量体外分析技术。放射免疫分析是体外分析技术中建立最早、应用最广的一类技术。在心血管病诊断中,主要用于检测循环血液中某些极微量的活性物质,如肌红蛋白、肌凝蛋白轻链、肌酸激酶和地高辛等。具有灵敏度高、特异性强、操作简便及可重复作动态检测等优点。

核医学在心血管病的诊断方面,当前的主要问题是寻找来源充足、价格低廉的新的心肌灌注显象剂。近年来,国内外在研究铊-201的替代物方面,取得了较大进展,例如得-99m标记物甲氧基异丁基异腈(^{99m}Tc -MIBI)和甲酯异丙基异腈(^{99m}Tc -CPI),经临床试用,其图象质量与铊-201相近,以前者更为理想。除用于心肌灌注显象外,尚可用作心肌门电路显象,不仅可估价心肌灌注,尚可评价心功能,故较铊-201优越。其缺点是不能作运动试验观察再分配状况。

(三) 电子计算机体层摄影 电子计算机体层摄影(CT)是近20年医学领域中最引人注目的突破性进展之一。1972年第一台X线CT应用于临床,此后几经升级换代而日臻完善。CT通过电视图象显示,可提供具有高密度分辨率、无组织器官重叠的人体横断面图象,并能进行冠状、矢状和斜面影象重建,从而为医学影像学开辟了一个全新的领域。早期的CT机扫描时间长,不能应用于不断搏动的的心脏和大血管检查。目前的第3、第4代CT扫描时间已缩短至1~5秒。为实现应用CT诊断心血管病的目的,可采用注射造影剂的方法,以增加心肌与心内血流的反差;采用门控技术和快速成象,以解决心脏搏动与成象速度之间的快慢矛盾。此外,可将CT技术与放射性核素显象结合起来,籍以提高对心血管病诊断的准确性。为进一步完善CT的性能,CT研制正向高速、超高速

扫描方向发展。1978年美国研制的动态空间重建系统,扫描时间缩短至10毫秒,可快速重建心脏的三维图象。80年代初美国Boyd、Lipton等以电磁导向偏移的电子束代替扫描球管的机械运动,突破了X线管热负荷的限制,使扫描时间缩短至毫秒级,且能同时作多层面的心脏扫描,可以电影形式更精确地观察心脏某一部位的收缩和舒张的细微变化及心脏各腔室的界限。CT可清楚地显示先天性心血管结构异常的部位、大小及与毗邻关系;准确定位心肌梗塞和室壁瘤;评价冠状动脉的病变程度;对判断冠状动脉搭桥术后血管是否通畅,可望代替选择性心血管造影;CT尚能清晰地显示节段性室壁运动及收缩期心肌增厚情况,借以判断局部心肌运动功能;CT对诊断心脏肿瘤、心腔内血栓的敏感性 & 特异性,均高于超声心动图和左心室造影;CT不仅可显示出夹层动脉瘤的夹层管壁,而且可探查夹层动脉瘤的全长及其对左侧胸膜的影响。近年开展的单光子发射体层摄影(SPECT)是CT成象技术与放射性核素心肌灌注显象相结合的一项新技术,它是利用铊—201、锝—99m等心肌闪烁显示与CT相结合,可以测定缺血、坏死心肌的部位及范围,对监测心肌梗塞的动态变化及判断预后有一定意义。它测得的心肌梗塞范围与病理方法测得的梗塞范围显著相关($r=0.95$),与酶学方法测得的梗塞范围也有良好的相关性。正电子发射断层(PECT)是CT与放射性核素相结合的另一项新成就,主要应用于研究局部心肌的能量代谢和血流量测定,最近亦开始用于心肌受体的研究。通常应用 ^{11}C 棕榈酸盐与糖类似物质 ^{18}F FDG研究心肌的脂肪、糖、氨基酸代谢。与SPECT相比,PECT的图象更为清晰,并可对心肌梗塞范围进行定量诊断,尤其对心电图不典型的非透壁性心肌梗塞更为有用,其敏感性为96%,明显优于铊—201心肌显象。应用正电子标记物 $^{13}\text{NH}_3$ 、K类似物质 ^{82}Rb 等作局部心肌血流量测定,由于摄取率低和再循环问题的存在,使其在临床上的应用受到限制。PECT对了解心肌缺血、心肌梗塞的病理生理、心肌局部血流及心肌代谢有肯定价值,对心肌病的研究也有一定意义。超高速CT成象技术,可作为心功能检测的一种新手段,能准确计算出左室舒张末期和收缩末期容积,进而计算出心输出量和射血分数,其可靠性较选择性左心室造影、指示剂稀释曲线及超声心动图更为优越。

CT在心血管病诊断中的潜能尚待进一步开发,这主要取决于技术上的进步。例如,进一步缩短扫描时间,至少为100ms或更短;能同时进行多层扫描以及能进行三维图象转换等。目前的第3、第4代CT还不能满足这些要求。

(四) 磁共振成象 磁共振成象(MRI)是在磁共振频谱学(MR Spectroscopy)和计算机体层摄影(CT)技术基础上发展起来的一种生物磁学核自旋成象新技术。MRI具有高密度分辨率、多功能、无创伤、对人体无害等特点。与CT相比,MRI有以下优点:①密度分辨力明显优于CT;②是在核子水平上研究人体的组织结构,其图象可称之为“化学性图象”,除显示人体解剖结构外,尚能进行心功能、心肌组织特性及心肌代谢状况的测定;③利用液体的流动效应,不需要造影剂便可显示心脏、大血管的解剖结构和运动功能;④MRI由三维立体分布图象变换而来,故可行正交或非正交多平面成象,易于重建三维血管树的全貌;⑤不产生辐射后电离作用,对人体无损害;⑥无机械运动部件,故运行可靠,故障少,很少需要维修。MRI是继CT之后又一次突破性进展,在心血管病诊断中将日益发挥它的重要作用。

MRI可直接显示心血管系统的形态改变,也能间接反映其功能变化。先天性心脏病,90%以上可借助MRI获得确切的解剖资料。由于MRI可提供高清晰度室壁边缘的心肌三维直接显影,因而对左室肿瘤可作出定量诊断,其精确度优于CT。心室壁、心瓣膜及主动脉病变,可通过MRI检查辅助诊断。近年报道应用MRI显示右心室及右胸腔内结构,其图象优于超声检查和放射性核素成象。MRI对冠状动脉近端粥样硬化病变的诊断具有潜在的可能性,已引起临床重视。MRI可测量心室舒张末期容积、收缩末期容积,测算射血分数及心肌重量,对探测血流速度、血管阻塞、动静脉分流及血液返流等亦有帮助。MRI的另一个重要应用是,可以测定区域性心肌血流量,因而对评价药物对冠状动脉舒缩状态的影响,了解病理状态下冠脉灌注情况具有重要意义。急性心肌梗塞时,由于能量缺乏, $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶功能减弱,致使离子转运困难,细胞内钠离子浓度增加,细胞内含水量增多,细胞内质子密度增加,结果使磁共振信号增强,纵向弛豫时间(T_1)和横向弛豫时间(T_2)均延长。这些变化使急性心肌梗塞于早期即能得到明确诊断。MRI的波谱学研究是MRI技术的一项新进展。从MRI获得的四维资料,即有关心肌代谢的一些波谱改变,已开始试用于确定心肌损害对靶组织代谢的影响,且可监测对治疗的早期反应。

(五) 数字减影血管造影术 80年代发展起来的数字减影血管造影术(DSA),是应用数字X线成象技术(包括减影技术)的一种血管造影新方法。与传统的血管造影法相比,它具有密度分辨力高、信息储存量大、造影剂用量少和独特的信息处理能力等优点,可以清晰地显示无背景影象重叠的血管图象,而且操作简便,节省人力、物力,对病人相对安全,可避免因动脉插管和注入多量高浓度造影剂可能引起的毒性反应和严重并发症。因而解决了传统血管造影法多年存在的难题,是血管造影技术的一项重大突破。但DSA的视场较小,且易受运动伪影的影响。在显示血管的细微变化上,因受空间分辨力的限制而不如常规血管造影,为其不足之处。

DSA检查有经静脉插管(IVDSA)和经动脉插管(IADSA)两种方法。前者操作简便,静脉注射造影剂可获得动脉血管图象,适用于心脏及大血管检查。后者仅需少量造影剂便可获得清晰的动脉结构图象,较少出现背景影象的重叠,也较少受运动伪影的影响,故适于细小动脉的检查。IADSA的另一优点是可将诊断与治疗结合起来,为介入性治疗提供必要条件。因此,其临床应用日益增加。

DSA在心血管疾病诊断中应用广泛。可用于显示各种血管性病变,如动脉粥样硬化,栓塞,狭窄和闭塞性疾病,动脉瘤,夹层动脉瘤,动、静脉瘘及血管移植术后随访。对左向右分流的先心病及有紫绀的复合畸形可作出定性和定量分析。采用直接法左室造影可显示左室壁运动状况,并可计算出左室射血分数,对左室功能进行评价。负荷心室造影对估测冠心病的心功能很有帮助。冠状动脉造影可清晰地显示近侧冠状动脉和主动脉—冠状动脉搭桥术后移植血管的情况。通过视频密度测定法,今后有可能用于心肌灌注的估价。此外,DSA在血管成形术、血管栓塞术以及药物灌注等介入性治疗中均有其重要价值。

DSA存在的主要问题是,视场较小、空间分辨力和量子效率较低,且易受运动伪影的影响。今后在两个平面、立体以及DSA与CT相结合의影象数据采集和显示系统方面,

还需作深入研究,并在技术上进一步改进和完善,以消除背景影像重叠和运动伪影的影响,提高DSA图象质量。

三、介入性治疗应用研究

(一) **心脏起搏器** 自1958年首次在人体上安装埋藏式起搏器以来,使数以万计的危重病人免于心脏性猝死,绝大多数病人生活质量得到改善。因此,起搏器的临床应用和发展十分迅速,现已成为当代最重要、最常用的心血管病治疗手段之一。据不完全调查,在世界范围内每年约安装200 000个起搏器,置换60 000个起搏器和500 000名病人随访。近年来,起搏器的制作日益精巧,功能日趋完善,已基本上达到小、轻、薄、多功能、长寿命的要求。早期,起搏器主要用于慢性缓慢性心律失常,如高度或完全性房室传导阻滞,病窦综合征及颈动脉窦过敏晕厥等病人,近年已研制出抗快速性心律失常和能自动心脏起搏转复除颤的起搏器,其应用前景日益广阔。除安装埋藏式起搏器外,尚有作为一种急救措施的临时起搏方式。在一些危重病症,如急性心肌梗塞、急性心肌炎并发严重心律失常时,可临时起搏以改善病情;需要安装埋藏式起搏器而病情危重的病人,可先临时起搏以度过危险期,为下一步安装起搏器创造条件。此外,在特殊检查(如心内膜心肌活组织检查)或手术时,为防止心脏骤停或发生严重心律失常,可作为防范性措施而行临时起搏。

近年,起搏治疗的应用范围日益扩大,除心律失常外,已扩展到一些非心律失常性疾病的治疗。有报道,肥厚型梗阻型心肌病患者安置P波触发R波抑制型心室起搏器(VDD)起搏右室心尖,可降低左室与主动脉之间的压差,改善左室流出道梗阻症状;顽固性心绞痛病人使用大剂量药物引起显著心动过缓时,使用全自动型起搏器(DDD),可维持适当的心率,提高患者的生活质量;严重心力衰竭病人施行动力心肌成形术(dynamic cardiomyoplasty),即以背阔肌包裹心脏,用电刺激背阔肌使其帮助心肌收缩,从而改善病情,已从实验阶段过渡到临床试用。此外,原位心脏移植后发生的短暂性或持续性窦房结疾病或房室传导阻滞,可分别采取临时起搏或安置全自动频率自适应起搏器(DDDR)进行治疗。

早期的起搏器以固定频率发放脉冲起搏心室(VOO型起搏器),结构简单,仅有起搏功能而无感知功能,因而可产生竞争心律。随着设计和工艺技术的进步,相继研制出具有感知和起搏双重功能的按需型起搏器(VVI),即按机体的生理需要而相应增减起搏频率,可避免发生竞争心律。程序控制起搏器的出现,使起搏器发展到一个更高阶段,可编程起搏方式、频率、电压、脉宽、感知灵敏度、不应期、频率滞后和房室延滞等工作参数。程控起搏器可在体外用程控调整器对工作参数进行调整以适应机体需要,并可对起搏器发生的问题进行重新调整,无需更换新的起搏器。单心腔起搏器(VVI、VVT)虽可借助于起搏心室维持患者生命,但不能发挥心房对心室排血的辅助作用,使排血量降低20~30%,血压降低2.6kPa(20mmHg),并可诱发或加重心力衰竭。有时出现室房逆向传导使心室收缩与三尖瓣关闭相重叠,病人有头晕、头胀,心悸、血管搏动等起搏器综合征症状。双腔起搏器有保持心房心室激动的生理顺序,起搏频率可根据生理

需要自动调节,故更符合生理性要求,目前主要有VDD型、房室顺序型(DVI)及DD型起搏器。DDD型起搏器集中了VDD型和DVI型起搏器的优点,且避免了后二者的弱点,适用于房室传导阻滞伴有进展的病窦综合征,是治疗快—慢综合征最理想的起搏器。

在目前使用的起搏器中,以双腔起搏器尤其是DDD型起搏器的功能比较完善,能适应多种心律失常的需要,但它也并非完美无缺,VDD和DDD型起搏器均偶可引起折返性心动过速,而DVI又可因发放心房脉冲恰逢心房易损期而诱致心房颤动,故事先应进行电生理检查,并拟定起搏器最适宜的功能参数,方可取得最大效益。新近设计的起搏器使其只能感知前向的,而不能感知逆向的心房信号,从而避免折返性心动过速的发生。

抗心动过速起搏器多用于顽固性室上性心动过速。起搏方式有多种,常用的是单个夺获终止发作或多个夺获终止发作。前者包括竞争性亚速起搏、程序刺激扫描和快速的一连串刺激;后者包括程序刺激、超速起搏和高频短阵爆发式起搏,一种方式起搏无效,可合用两种起搏方式,如高频短阵爆发式起搏与程序刺激二者合用。目前已生产出多种类型的抗心动过速起搏器,如Cybertach TM60型双重按需起搏器,心率过缓时可按需起搏,心动过速发作时可自动发放快速(180次/分)脉冲中止心动过速。室性心动过速一般不主张应用抗心动过速起搏器,因有诱发室颤可能,如因情况特殊而考虑应用,事先需进行电生理检查,权衡利弊,再作决定。

80年代频率自适应起搏器(RAP)的出现,是生理性起搏技术的又一项重大进展。体动感知RAP不需特殊电极,频率调节迅速,故应用最多,而感知中心血液温度、每分钟通气量、呼吸率、血氧饱和度及Q—T间期等其他10余种感知指标均较少应用。新近有人报道,使用两种或数种感知指标,如体动与Q—T间期、体动与每分钟通气量等,可增强效果。体动感知RAP有时可使非生理性起搏频率增加,近年采用感知低频振动和加速度感知器,而使上述缺欠有所改进。DDDR型起搏器具有房室顺序起搏和频率适应调节两方面功能,更符合人体生理性的要求。新型产品尚可自动收集和储存多项数据,可指导程控最佳工作参数。在安置具有频率适应调节功能的P波抑制型心房起搏器(AA1R)病人中,偶见运动后虽有心率增快,但P—R间期并无相应缩短,甚至反而延长,因此出现临床症状,有人称之为“AA1R起搏综合征”。应用DDDR型起搏器可以消除之。无论是DDDR或AA1R起搏,均不如窦房结的调节,不如正常生理性心搏所产生的血液动力学效果。一般认为,窦房结疾病需长期起搏者以选用AA1R或DDDR为好,房室传导阻滞病人以选用DDDR为宜。

埋藏式自动转复除颤器(ICD)是继埋藏式自动心脏除颤器(AID)之后的第2代产品,60年代末试制,后经改进和完善,现已进入实用。据不完全统计,目前全世界已埋藏近万台ICD。ICD体积约145mm³,重约250g,由供检测和分析用的计算机、电容器和锂电池组成。可自动检出室速、室颤,并于检出后20s内释放25J电能,一次电击不成功,能自动重复3次。ICD适用于药物无效的室速、室颤患者。目前的ICD电池寿命较短,偶有感知不足或错误感知。新型ICD增加了室速、室颤的再确认程序,可保证不再错误感知及错误触发放电。第3代自动心脏起搏转复除颤器(PCD)具有抗心动过

缓、过速起搏、转复和除颤等多项功能，并已开始试用于临床。

(二) 经皮冠状动脉腔内成形术 经皮冠状动脉腔内成形术 (PTCA) 治疗稳定型劳力型心绞痛效果肯定。由于球囊导管及导丝等器械的不断改进、操作技术的日益熟练以及心肌保护措施进展，其适应范围已明显扩大，治疗人数迅速增多，成功率也有所提高。1987年美国施行PTCA的患者为18万例，至1990年已增至30万例，估计在今后5年内，每年将有50万人接受PTCA治疗。80年代以前，PTCA治疗的成功率为60~70%，现已上升为90~95%，其中还包括了众多病变复杂的病例。当前PTCA的适应症国外已扩大到单支多处病变、多支病变、血管分叉部位及有钙化性改变者。急性心肌梗塞、冠脉搭桥术后心绞痛和不能接受冠脉搭桥术的危重病人，亦开始试用PTCA。据不同作者报道，经PTCA治疗的病人，住院病死率为0.1~1.3%，需急诊血管旁路术者为1.8~6.6%，发生急性心梗者为0.9~5.5%。

近年，针对急性心肌梗塞早期冠脉内血栓及粥样硬化病变采取紧急PTCA，有助于闭塞的冠脉再通，减轻溶栓疗法后残存的狭窄，是挽救缺血和濒临坏死的心肌、缩小梗塞面积，从而提高心肌梗塞存活率的一项有效措施。早期紧急PTCA分为：①直接(Direct) PTCA，即不施行溶栓疗法，直接施行PTCA，以避免溶栓可能发生的出血危险，同时又能解决急性闭塞及固定性狭窄。②即刻(Immediate) PTCA，即在冠脉内溶栓后立刻施行PTCA，以减轻残存的固定性狭窄，避免发生梗塞后心肌缺血。③挽救性(Rescue) PTCA，即对冠脉内溶栓未能再通的病人施行PTCA。早期紧急PTCA的成功率与通常的PTCA及溶栓疗法的成功率相似，而对减少冠脉残余狭窄及室壁运动障碍，PTCA则明显优于溶栓治疗。也有不少人认为，即刻PTCA的效果并不优于冠脉内溶栓治疗，易导致出血性梗塞，增加血栓再形成的机会，而且紧急PTCA受许多条件限制，难以常规应用，因而主张在急性心肌梗塞早期仍以首选溶栓疗法为宜。但如有溶栓禁忌症、溶栓治疗无效、症状不能控制或伴有心原性休克的高危患者，则可施行紧急PTCA。

当前PTCA的主要问题是术后再狭窄的发生率较高，6个月内可高达25~35%，与病例选择、操作技巧及工具质量有关。为减少再狭窄的发生，十余年来曾采用多种预防性措施，但收效不大。为抑制单核细胞附着于损伤的冠脉内膜表面，防止内膜增厚，曾于PTCA后2~24小时内静注糖皮质激素，但再狭窄发生率并未减少。应用阿司匹林可减少PTCA心肌梗塞的发生率，但未能防止再狭窄。肝素、华法林、潘生丁及钙拮抗剂等对再狭窄的发生均无肯定的预防作用。前列腺素、拟前列腺素药(Ciprostene)和血小板衍生生长因子拮抗剂的初步使用结果亦不理想。抗血小板糖蛋白IIb/IIIa受体单克隆抗体的确切效果，尚待进一步研究。再狭窄的处理，一般认为应根据患者的具体情况可再次行PTCA或施行冠脉搭桥术。据多数临床观察，再次PTCA术后的再狭窄发生率明显降低。此外，有部分患者在PTCA施术过程中或术后发生冠状动脉夹层血肿而引起管腔急性闭塞，也是PTCA有待解决的问题。

由于PTCA术后再狭窄和急性血管闭塞等问题尚未得到解决，另有20%左右的患者因导管无法到位而失败，因而人们努力寻找更为理想的血管再通新技术。近年有报告使用金属网圆筒或其他血管内支架留置在狭窄的血管内，或单独使用激光血管成形术、斑

块切除术以及气囊热塑成形术等，亦可与PTCA联合应用，以期取得更好的近期和远期疗效。但目前尚少理想的血管内支架，现有的各式血管内支架的再狭窄发生率亦高达30%。激光血管成形术的再狭窄发生率也较高（32%），尚不宜普遍应用。对斑块切除术的评价目前尚有争议。使用Nd:YAG激光的加热塑成形术尚属实验阶段。

PTCA对冠心病的治疗价值现已肯定，但它具有一定的创伤性，在血管扩张部位常有内膜损伤或撕裂，急性血管闭塞、再灌注损伤及术后再狭窄等问题均有待解决。因此，在选择病例时，应充分考虑患者的周身状态、病变特点以及本单位的技术、设备条件，在无冠脉搭桥术的条件下，不宜施行PTCA。对初发劳力型心绞痛患者可先采用积极的药物治疗，待病情稳定后，经冠脉造影确诊为局限性病变而又无禁忌症者方可施行PTCA；恶化劳力型及卧位型心绞痛常有多支的严重病变，或左冠脉主干亦有病变，PTCA往往难以奏效，应在冠脉造影证实后考虑冠脉搭桥术治疗。变异型心绞痛无劳力型心绞痛史者，宜用药物治疗，无PTCA指征。

（三）导管球囊瓣膜成形术 导管球囊瓣膜成形术（CBV）是80年代推广应用的一种导管介入性疗法。以其创伤性小、操作简便、安全、有效而受到临床重视。1982年Kane、Pepine等首次施行了单球囊的肺动脉瓣成形术，用以治疗肺动脉瓣狭窄取得满意效果。此后，在临床上迅即推广应用，并多数取得良好疗效。1986年Alikhan及Meier等分别使用双球囊和三叶形球囊进行肺动脉瓣成形术获得成功。术后跨肺动脉瓣压力阶差及右室收缩压均显著下降，症状亦明显改善。因而多数人主张CBV可作为中、重度肺动脉瓣狭窄的首选疗法，可避免开胸手术。1984年Labadidi等将CBV治疗用于儿童及青少年主动脉瓣狭窄，1986年Cribier用于成人钙化性主动脉瓣狭窄。据已有的报道，CBV对主动脉瓣狭窄的治疗效果远不如对肺动脉瓣狭窄的疗效。术后主动脉跨膜压差虽有下降，且症状亦有所改善，但原有的中、重度狭窄往往得不到缓解，仍需施行瓣膜置换术。钙化性主动脉瓣狭窄效果更差。主动脉瓣狭窄CBV术后的远期疗效虽尚不十分清楚，但可以肯定其疗效不如瓣膜置换术。

CBV在二尖瓣狭窄中的应用始于1984年。据报道，应用单球囊施术者，术后瓣口面积平均为 1.4cm^2 ，而应用双球囊施术者可达 2.0cm^2 以上。术前应用超声心动图准确测定出二尖瓣环直径，采用与之相匹配的球囊，可使二尖瓣口面积进一步增大，其疗效与二尖瓣交界分离术及瓣膜切开术相似。有报告对100例接受球囊二尖瓣成形术患者平均13个月的随访结果，瓣膜及瓣下组织病变较轻者，术后近期及远期疗效均较满意，81%患者心功能持续改善，再狭窄率为4%。瓣膜病变严重者虽近期疗效较好，但再狭窄率可高达70%，住院期术后死亡率为4%。

CBV的临床应用虽为时尚短，其远期疗效仍待深入观察，但对某些瓣膜狭窄病人无疑是一种比较安全、有效的非手术疗法，可免于开胸手术治疗，因而有实际意义。目前，CBV尚处于早期应用阶段，还存在不少潜在的并发症，少数病人可发生急性心肌梗塞、体循环栓塞、心脏穿破伴心包填塞、严重瓣膜返流、瓣膜穿孔、撕脱和心律失常等，术后尚可出现不同程度的再狭窄。因此，在选择病例时应取审慎态度。一般认为，中、重度肺动脉瓣狭窄为球囊成形术的良好适应症；严重主动脉瓣狭窄伴左心功能不全者，可在瓣膜置换术前作为过渡性治疗，藉以改善病情，为下一步手术治疗创造有利条