

主编 罗 明



XINXUEGUAN JIBING XINLUN

心血管疾病 新论

同济大学出版社

心血管疾病新论

主 编 罗 明

编者(按姓氏拼音为序)

邓 兵	杜 蕾	方 宏	葛智儒
顾剑云	蒋金法	马文林	戚秀卿
宋浩明	王宏保	王乐民	谢南姿
徐文俊	许嘉鸿	俞文萍	张 佳

同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

心血管疾病新论/罗明主编. —上海:同济大学出版社,

2006. 7

ISBN 7-5608-3159-1

I. 心… II. 罗… III. 心脏血管疾病—诊疗

IV. R54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 114316 号

心血管疾病新论

主 编 罗 明

责任编辑 赵 黎 责任校对 谢惠云 封面设计 李志云

出 版 行

同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021—65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 江苏句容排印厂印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 34.5

字 数 883 千字

印 数 1—1800

版 次 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-3159-1/R·133

定 价 49.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换

前言

心血管疾病是严重威胁人类健康的常见病、多见病。目前在美国和其他发达国家,心血管疾病都是首屈一指的死亡原因。近年来,随着我国经济水平的发展、人民生活水平的提高、饮食结构的改变及社会老龄化的不断发展,心血管疾病的发病率和病死率呈上升趋势,心血管疾病也成为了我国最常见的死亡原因之一。心血管疾病已成为我国一个重要的公共卫生问题。因此,根据我国国情,积极开展心血管疾病的预防和治疗及危险因素的干预,这对保护我国人民的健康,维持经济的可持续性发展十分重要。

心血管疾病的临床实践和基础研究在不断发展,知识水平也在不断更新,为了使广大的心血管病专科医师、内科学临床医师、全科医师及临床医学专业的本科生、研究生及时了解、熟悉心血管疾病最新的临床实践和理论知识,进一步加强临床实践能力,是编写本书的初衷。参加编写本书的作者绝大多数为同济大学附属同济医院多年从事临床工作的专家。作者根据自己的临床实践和经验,参考国内外大量文献资料,力求系统而详细地介绍目前各种心血管疾病的病因、临床表现、诊断与鉴别诊断、预防和治疗等方面的最新临床和基础的理论知识。本书力求深入浅出,对于各种疾病的描述重点突出实用指导性、可操作性和先进性。本书内容丰富,包括各种心血管疾病和一些新兴的分支学科,如目前心血管介入诊治已普遍开展,介入心脏病学发展迅速,对此本书也作了较为详尽的阐述。随着对于糖尿病等内分泌疾病与心血管疾病密切联系的认识的不断加深,本书也专设相关章节予以叙述。同时心血管外科在国内得到飞速发展,心脏移植也在各地蓬勃开展,对于其术后的内科问题也是一门较新的课题,本书特设专门章节予以描述,并希望能在以后的临床实践和基础研究中不断发展和完善。我们由衷地期望该书的出版,能对广大的医师和医学生的临床实践和理论水平有所帮助。

在本书编写过程中得到了同济大学附属同济医院领导的支持,也得到了同济大学出版社的鼎力相助,在此一并表示感谢。

由于时间仓促,同时限于编者水平,疏漏乃至谬误之处在所难免,祈望各位同仁与读者不吝赐教、指正。

编者

2006年2月

目 录

前言

第一章 绪论	(1)
第一节 心血管的结构与功能	(1)
第二节 心血管疾病的诊查特点	(3)
第三节 心血管疾病危险因素的研究	(10)
第四节 心血管系统疾病的防治	(13)
第五节 心血管疾病诊断与防治展望	(16)
第二章 心力衰竭	(23)
第一节 概述	(23)
第二节 心力衰竭的病因	(23)
第三节 心力衰竭的发病机制	(24)
第四节 心力衰竭的临床表现	(28)
第五节 心力衰竭的辅助检查	(31)
第六节 心力衰竭的诊断和鉴别诊断	(32)
第七节 心力衰竭的评估	(35)
第八节 心力衰竭的预防	(36)
第九节 心力衰竭的治疗	(37)
第三章 急性心力衰竭	(60)
第一节 急性左心衰竭	(60)
第二节 急性右心衰竭	(64)
第四章 心源性休克	(68)
第五章 心律失常	(85)
第一节 正常心脏传导系统	(85)
第二节 正常心脏电生理学	(86)
第三节 心律失常的发生机制	(89)
第四节 心律失常的诊疗原则	(90)
第五节 心律失常各论	(95)
第六章 心律失常药物治疗	(148)
第一节 抗心律失常药物的作用原理及分类	(148)
第二节 心律失常的分子遗传学基础	(150)
第三节 各类抗心律失常药物药效学及药动学特点	(151)
第四节 治疗快速心律失常药物的临床应用	(154)
第七章 高血压	(173)

第一节	诊断标准	(173)
第二节	病因、发病机制与病理	(175)
第三节	临床表现	(179)
第四节	临床评价	(181)
第五节	诊断根据及危险分层	(183)
第六节	诊断与鉴别诊断	(185)
第七节	治疗	(187)
第八章	脂代谢异常	(203)
第一节	脂质生化与代谢	(203)
第二节	高脂血症	(205)
第九章	冠状动脉粥样硬化性心脏病	(215)
第一节	概述	(215)
第二节	冠心病	(217)
第十章	心脏瓣膜病	(251)
第一节	二尖瓣狭窄	(251)
第二节	二尖瓣关闭不全	(255)
第三节	二尖瓣脱垂综合征	(258)
第四节	主动脉瓣狭窄	(261)
第五节	主动脉瓣关闭不全	(264)
第六节	三尖瓣狭窄	(267)
第七节	三尖瓣关闭不全	(269)
第八节	肺动脉瓣疾病	(270)
第九节	联合瓣膜病	(271)
第十节	人造心脏瓣膜	(271)
第十一章	心内膜炎	(277)
第一节	感染性心内膜炎	(277)
第二节	非感染性心内膜炎	(295)
第十二章	心肌炎	(298)
第十三章	心肌病	(310)
第一节	概述	(310)
第二节	扩张型心肌病	(311)
第三节	肥厚型心肌病	(318)
第四节	限制型心肌病	(330)
第五节	致心律失常性右室心肌病	(333)
第十四章	心包炎	(337)
第一节	急性心包炎	(337)
第二节	慢性心包炎	(342)
第十五章	晕厥	(347)

第十六章	心源性猝死和心肺复苏	(354)
第十七章	肺栓塞	(367)
第一节	肺栓塞的概念和分类.....	(367)
第二节	急性肺栓塞的临床表现.....	(368)
第三节	急性肺栓塞的检查.....	(369)
第四节	急性肺栓塞的确定诊断.....	(372)
第五节	急性肺栓塞的治疗.....	(374)
第六节	急性肺栓塞的预防和预后.....	(377)
第十八章	主动脉疾病	(379)
第一节	主动脉瘤.....	(379)
第二节	主动脉夹层分离.....	(382)
第三节	多发性大动脉炎.....	(387)
第四节	梅毒性心血管病.....	(392)
第十九章	周围血管异常	(399)
第一节	周围动脉闭塞.....	(399)
第二节	血栓性闭塞性脉管炎.....	(402)
第三节	雷诺病和雷诺现象.....	(408)
第四节	动静脉瘘.....	(409)
第五节	静脉血栓形成.....	(419)
第二十章	心脏病介入性诊疗	(431)
第一节	临床电生理检查.....	(431)
第二节	经导管射频消融.....	(436)
第三节	选择性冠状动脉造影术.....	(448)
第四节	冠心病的介入治疗.....	(461)
第五节	瓣膜病的介入治疗.....	(467)
第六节	其他介入治疗的临床应用.....	(470)
第二十一章	人工心脏起搏	(473)
第一节	心脏起搏技术发展简史.....	(473)
第二节	永久心脏起搏的适应证.....	(474)
第三节	心脏起搏器的编码与功能类型.....	(483)
第四节	双心室起搏治疗充血性心力衰竭.....	(488)
第五节	心脏起搏在心房颤动治疗的应用.....	(491)
第六节	起搏器的自动化功能.....	(497)
第七节	植入型心律转复除颤器的临床应用.....	(504)
第八节	人工心脏起搏的并发症及处理.....	(507)
第九节	临时性心脏起搏.....	(513)
第二十二章	糖尿病与心脏病	(522)
第二十三章	心脏移植的内科问题和处理	(533)

第一节	受体的选择和处理.....	(533)
第二节	供体的选择和处理.....	(534)
第三节	免疫学配型.....	(535)
第四节	术后处理.....	(536)
第五节	移植心脏的生理学.....	(543)
第六节	再移植.....	(544)

第一章 绪 论

心血管疾病是现代社会严重威胁人类健康、引起死亡的主要疾病。随着感染性疾病逐步得到控制,肿瘤及心脑血管疾病的发病率逐年上升。在西方国家,20 世纪 30 年代以后心血管疾病引起的病死率已列为首位。现今全球每年因心血管疾病而死亡的人数约为 1700 万。

随着我国经济水平的发展、人民生活水平的提高、饮食结构的改变及人口迅速老龄化,心血管疾病的发病率和病死率呈上升趋势,是全球上升较快的国家。我国心血管疾病的总发病率和病死率已接近或超过许多发达国家。根据我国 1975~1978 年 24 个省市居民死亡和死因的调查资料,人口总病死率为 750.67/10 万,心血管疾病病死率为 129.11/10 万,列首位。1985 年,36 个城市的调查显示,心血管疾病病死率为 131.04/10 万,在死因构成比中占 23.39%,列首位。在心血管疾病中,高血压病和冠心病是最常见的类型。随着社会经济的发展和生活环境的改善,近 10 年来我国风湿性心脏病的患病率明显下降。根据我国 6 省市协作调查,1993—1995 年,风湿性心脏病的总患病率为 22/10 万,20 世纪 80 年代为 52/10 万,不同省市差异很大,有南方省市高于北方省市的倾向。1999 年我国农村和城市 35~74 岁男性人群中心血管疾病总病死率分别为 413/10 万和 389/10 万,冠心病病死率分别为 64/10 万和 106/10 万。我们应改变“我国心血管疾病发病率和病死率低”的认识误区。心血管疾病已成为我国一个重要的公共卫生问题。

我国目前正处在经济高速发展时期,近 20 多年来,冠心病发病率的增长和心血管疾病谱的变迁,预示着我国在未来几十年间将面临心血管疾病发病率和病死率快速增长的严峻形势,这将给人民健康造成严重威胁,并给社会带来沉重负担。根据我国国情,积极开展心血管疾病的预防和治疗及危险因素的干预,这对保护我国人民的健康,维持经济的可持续性发展十分重要。

第一节 心血管的结构与功能

心血管系统由心脏和血管,包括大血管及其分支和毛细血管网所组成。它们构成循环的管道系统,毛细血管网分布在全身各部位的组织和器官中。在神经、体液等因素的调节下,血液在这一管道系统内循环流动,将氧、营养物质、激素等运送到组织,又将代谢产物运走,从而保证机体新陈代谢的需要,维持生命活动。

一、心脏的收缩功能

心脏收缩功能由 4 个因素决定:①前负荷;②后负荷;③心肌收缩力;④心率和心律。

(一) 前负荷

心室舒张末容量或压力反映整体心脏的前负荷。根据 Frank-Starling 定律,在一定范围内,增加前负荷将增加心输出量。一般情况下,右房平均压代表右室充盈压,反映右心室前负荷。因此,通过目测颈静脉压,可了解右心室的前负荷状态。左室前负荷状态对维持一定心输出量和动脉血压具有更重要的意义。采用漂浮导管测量肺毛细血管楔压,可了解左室前负荷

状态。

(二) 后负荷

后负荷指心室射血时所面对的负荷。对整体心脏而言,动脉收缩压反映心室的后负荷。此外,它与心脏大小、室壁厚度有关。当动脉收缩压升高时,心搏量倾向于下降,因为心室收缩射出同样血量时需要克服较大的射血阻力。对正常心脏,当动脉收缩压升高,心搏量下降时,心室收缩末容量增加,结果使舒张末容量,即前负荷增加。通过 Frank-Starling 定律,心搏量增加至正常。

(三) 心肌收缩力

对离体心肌,使前、后负荷固定不变,收缩时缩短的幅度和速度反映其收缩力。对整体心脏,收缩期心室内压力上升的最大速度($dp/dt_{\max}$),是反映心室收缩力的指标。

(四) 心率和心律

心排量=心率 $\times$ 心搏量。在一定范围内增加心率,将增加心排量。心率增快,使舒张期缩短,可影响心室的充盈而导致心搏量减少。当心率过快,如成人 >180 次/min时,可由于心搏量显著下降而导致心排量降低。不同心脏疾病和心功能状态的患者,其适宜的心率范围并不完全相同。心脏房室按正常顺序收缩和心室各部分协调收缩对维持正常心功能和心脏做功的效率具有重要意义。心脏的自律性来源于心脏内特殊传导系统的自律细胞。心脏特殊传导系统各部分的自律性高低不同,在正常情况下窦房结的自律性最高(约为每分钟100次)。房室交界次之(约为每分钟50次),心室内传导组织最低(每分钟约20~40次)。正常心脏的节律活动是受自律性最高的窦房结所控制。窦房结是主导整个心脏兴奋和收缩的正常部位为心脏的正常起搏点。正常情况下其节律是规整的。心房颤动、室性心动过速、房室传导阻滞及心室内传导阻滞时,可发生机械收缩顺序的改变,影响心脏收缩的协调性,从而降低心功能。对心功能储备明显下降的患者,可引起心功能不全的临床症状。

二、心脏的舒张特性

心脏的舒张特性主要取决于舒张期心肌纤维的主动舒张能力、心室壁的僵硬度(stiffness)和心室腔的特性。心室壁肥厚或纤维化使心室的僵硬度增加,即顺应性下降,在充盈时不容易被扩张,进而使充盈阻力增大,充盈压升高。其结果是心肌代偿性肥大,收缩增强,以克服升高的心室充盈阻力,保证心室在舒张期获得足够的充盈。左心室顺应性降低时,左心室舒张压和左心房压力升高,患者可出现因肺淤血而引起的呼吸困难等心功能不全的症状,临床上称为舒张功能不全。

三、心肌氧耗量

心肌氧耗量显著高于其他器官组织,休息时,正常左心室的耗氧量100g心肌为6~8ml/min。心肌氧耗量取决于:①身体基础代谢状态;②左心室收缩压(或室壁应力);③心率;④心肌收缩力。收缩压和心率与心肌氧耗量成正比。通常用收缩压和心率的乘积来估计氧耗量的大小。当血压和心率不变,心排量增加所引起的氧耗量增加并不大。但是,当心输出量和心率不变,血压升高时,氧耗量明显增加,“压力做功”的氧消耗量较大。在慢性二尖瓣关闭不全,心脏收缩时,大量血液从左心室反流至左心房,左室“容量做功”增加,而左室收缩压并不升高,因此,氧耗量增加并不显著;在主动脉瓣狭窄时,左室收缩压显著升高,心肌氧耗量增加明显,由心内膜下心肌缺氧引起的心绞痛较为常见。

四、冠状动脉血流量的调节

为保证心肌高氧耗的需求,冠状动脉血流量很大。休息时,正常成人左心室 100g 心肌血流量为 60~90ml/min。冠状动脉血流量取决于:①心肌氧耗量;②冠状动脉灌注压;③心脏收缩时,心室壁对穿行于室壁内的冠状动脉的压迫作用;④舒张期长短;⑤内源性或外源性血管活性物质对冠状动脉舒张、收缩状态的调节。

五、全身血液循环的调节

心脏泵出的血液分别进入肺循环和体循环。全身血管阻力主要由小动脉舒缩状态决定。静脉系统容纳了循环血容量的 75%~80%。身体各部分器官的血流量差异很大。肾脏的血流量为心输出量的 20%,以保证其滤过功能的完成,但氧摄取率很低。冠状动脉循环对氧的摄取率很高,可达 60%~70%。大动脉的血流速度快,主动脉血流速度约为 31cm/s。毛细血管内血流速度仅为 0.05cm/s,以保证组织内代谢产物的充分交换。每个器官根据其代谢需要通过调节局部血管阻力来获得适量的血液供给。全身血管阻力则受神经反射、体液因素的调节。例如,突然站立或直立倾斜时,静脉回流量和心输出量均下降,通过神经反射使全身血管总阻力增加,以防止动脉血压明显降低。

六、血容量的调节

全身血容量是影响心、血管系统功能的重要因素,对血压的长期调控也具有重要意义。饮水和摄入食盐后,血容量的增加使心室舒张末容量增加,心排血量随之增加。肾脏动脉血管壁上对牵拉敏感的受体被激活,引起血管扩张,肾血流量增加,滤过增多。同时,通过中枢神经系统反射性地使抗利尿激素(ADH)分泌减少。上述两种机制导致尿量增加,肾脏排钠排水增多,使血容量恢复到正常水平。如果有效血容量减少,上述机制将从相反方向调节,使血容量增加。肾素-血管紧张素系统在调节血容量方面也具有重要作用。当肾脏血流量减少时,肾小球旁复合体分泌肾素增多。肾素作用于血液中血管紧张素原,使其转变为血管紧张素 I,然后在血管紧张素转换酶作用下,血管紧张素 I 被转化为血管紧张素 II,血管紧张素 II 不仅具有强大的缩血管作用,还能增加醛固酮的分泌。醛固酮作用于肾脏,具有保钠和保水的作用。此外,心房利钠因子(ANP)也参与血容量的调节。慢性充血性心力衰竭患者通常合并血容量增加和水钠潴留,这与血中醛固酮水平升高、肾灌注血量减少、肾素-血管紧张素系统激活有关。血管紧张素转换酶抑制剂可以对抗或部分逆转这一病理生理过程。

七、受体和信号系统

受体和信号系统在心血管系统功能调节中具有重要意义。细胞外信号,如激素、神经递质等与受体结合,通过信号转导系统,调节细胞功能,而不需要进入细胞内。在这个过程中,与受体耦联的 G 蛋白将信号传递给效应蛋白,形成信号放大。心脏和血管的受体主要有 α 和 β 肾上腺素受体、多巴胺受体、前列腺素受体、血管紧张素受体、内皮素受体等,它们都参与了心血管系统功能的调节。

第二节 心血管疾病的诊查特点

心血管疾病完整的诊断应包括以下几方面内容:①病因诊断,如风湿性心脏病、冠状动脉粥样硬化性心脏病等;②病理解剖诊断,如二尖瓣狭窄、室间隔缺损、心肌梗死等;③病理生理

方面的诊断,包括心功能状况、心律等。通常采用美国纽约心脏协会(NYHA)分级法评价心功能。

在心血管疾病诊断和治疗新技术大量应用的今天,获取充分、详细的病史及仔细、全面的体格检查对疾病的正确诊断和治疗仍十分重要。根据病史、体征、心电图、心脏 X 线检查及其他实验室检查结果,综合分析各类信息,才可以对疾病状况作出全面的评估,获得正确诊断或找出诊断中尚未确定的问题,为进一步收集临床资料,获得完整、准确的诊断提供思路 and 方向。忽视病史采集和体格检查在临床实践中的意义,过分依赖实验室检查结果,而对实验室诊断技术的准确性和诸多影响因素缺乏了解,可能导致误诊和漏诊。

一、病史与症状

获取完整、准确的病史对心血管疾病的诊断十分重要。有的疾病,如冠心病心绞痛、阵发性室上性心动过速等,患者一般在疾病发作间歇期来看医生,此时,可以完全无症状和阳性体征。常规心电图、心脏 X 线及超声心动图检查也可能无异常发现。但是,典型的病史可为疾病的诊断提供线索。例如,根据胸痛的发作方式、性质、部位、持续时间、诱发和缓解因素,可初步判断患者患冠心病心绞痛的可能性有多大。正确询问方法的建立需要掌握系统的临床医学知识,具有与不同文化、社会背景的患者进行语言沟通的能力,并需临床实践和训练。在主诉和现病史的询问中,除常见心血管疾病的症状外,应注意询问患者的运动耐量,有无黑矇、晕厥等情况。大多数心血管疾病的中晚期都可伴有心功能不全、心律失常及栓塞等并发症。这些信息对判断疾病的严重程度和预后具有重要意义。有时,主诉并不能提示疾病的本质,例如,少数急性心肌梗死患者以恶心、呕吐、上腹疼痛起病,而胸痛不明显。因此,应注意询问相关症状,发作方式和特点。从相关症状中,一般可以找到提示心血管疾病的线索。在病史询问中,还应注意询问有无拔牙、外伤、病毒感染、静脉使用毒品的历史。这些可能与感染性心内膜炎、心肌炎、心包炎等发病有关。冠心病危险因素的询问,如吸烟、糖尿病、高血压、高脂血症等,对诊断和治疗均具有重要意义。对患者近期用药和治疗情况,应尽可能获得详尽的资料,包括药名、剂量和用法。有的药物,如三环类抗抑郁药、茶碱类或拟交感类支气管扩张剂、洋地黄类等,可能引起心律失常及其相关症状。此外,其他系统、器官的疾病,如内分泌疾病、尿毒症、严重贫血等,也可伴发心血管系统的症状。在问诊中应注意获取有助于鉴别诊断的信息。心血管疾病的常见症状包括胸痛、呼吸困难、晕厥、心悸、咯血、紫绀及水肿等。

二、体格检查

体格检查的重点是心血管系统,但全面的体格检查仍十分重要。不少心血管疾病有全身性表现。例如肺部啰音可见于左心衰竭的患者,肝肿大、腹水和下肢水肿常见于慢性右心功能不全和缩窄性心包炎患者。全身表现不仅反映了心脏病的严重程度,而且常可提示并发症和伴发疾病的存在。

三、实验室和辅助检查

(一) 心电图

1. 常规心电图(electrocardiogram) 12 导联常规心电图对诊断各种类型的心律失常、心脏传导障碍、心肌梗死和缺血、心脏房室肥大、心肌和心包疾病、电解质紊乱,观察药物对心脏的作用具有重要意义。有些心电图改变具有很高的诊断价值,如出现符合急性心肌梗死的典型心电图波形和演变过程,对该病具有确定诊断的意义。有的改变不具有诊断的特异性,如某

些导联 T 波异常倒置或 ST 段下移,可见于心室肥大、心肌缺血、心肌或心包疾病、血清电解质紊乱或某些药物对心脏的作用等。此时,应结合其他临床资料判断心电图异常改变的意义。不少心血管疾病患者,心电图可能正常;而少数正常人,可能出现某些心电图改变,如左心室电压增高可见于胸壁较薄的正常青少年男性。同一种心电图改变,其临床意义可能相差很大。例如,完全性左束支传导阻滞可出现于临床上无器质性心脏病证据的患者,但当它发生于急性心肌梗死时,则提示左冠状动脉前降支近端闭塞,大部分左室心肌将濒临坏死,属急性心肌梗死中的高危类型,病死率高。此外,新近出现的心电图异常与长期持续存在的异常改变,其临床意义也迥然不同。因此,应根据不同的临床情况,综合其他资料,分析和判断心电图异常的可能原因和临床意义。

2. 动态心电图(dynamic electrocardiogram) 又称 Holter 监测。它采用长时间(24~72h)连续记录心电图的方法,能获得比常规心电图更多的信息。在心律失常、心肌缺血的诊断及药物疗效评价方面,有较大价值。动态心电图可提供以下信息:①心率,包括 24h 平均心率、最快和最慢心率;②心律失常的类型、发作时间和方式;③心脏停搏的时间、次数;④心电图波形的改变,如 ST 段的上抬和下移;⑤心电图改变发生的时间,患者当时的活动状况及伴随症状。根据动态心电图资料,可了解临床症状发作与心电图改变的关系,有助于分析和寻找这些症状的原因。此外,它对心律失常的危险性分析、心肌缺血程度的估计,及抗心律失常药物和抗心绞痛药物疗效的评价也具有一定意义。

3. 食管导联心电图(esophageal lead electrocardiogram) 将食管导联电极从口腔送入食管,达到心脏水平时所记录到的心电图,相当于在心房和心室表面记录。对 P 波的显示尤其清楚:在相当于心房上部水平时(探查电极距门齿约 10~25cm),P 波振幅大而倒置;在相当于心房中部水平时(距门齿约 25~35cm 处),P 波振幅大而呈双相;在相当于左心室水平时(距门齿约 35~50cm 处),P 波直立振幅变小。由于其能较好地显示 P 波,因此,有助于鉴别复杂的心律失常。

4. 运动试验 使受检者接受适量运动,观察其症状、心率、血压、心电图及其他指标变化情况,并据此辅助诊断心脏疾病或对预后作出判断的方法。目前常用平板和踏车运动试验。在运动过程中,心电图 ST 段出现水平或斜向下移,或者发生典型心绞痛,对冠心病的诊断有较大价值,但有一定比例的假阳性和假阴性。例如:在围绝经期女性患者,假阳性较多。运动试验对冠心病严重程度的估计和预后判断也有一定价值。此外,它还用于评价与运动有关的心律失常及慢性心力衰竭患者的运动耐量及药物(如抗心绞痛药和治疗心力衰竭药)的疗效。

5. 心室晚电位与心率变异性(ventricular late potential and heart rate variability) 心室晚电位是出现于 QRS 波终末部的高频、低振幅碎裂电活动。在心肌梗死、缺血、心肌疾病或严重心力衰竭时,病变的心肌组织中可能存在岛状存活的正常心肌细胞。这些心肌细胞与纤维组织混杂交织。心肌电活动沿着分隔的心肌纤维束所形成的曲折、迂回径路缓慢、不同步传导,在心电图上表现为延迟出现的高频、低振幅的碎裂电位。由于碎裂电位的存在,在周围心肌细胞脱离不应期能被激动时,岛状心肌细胞可能与之形成折返环路,从而导致心动过速的发生。在记录体表心电图基础上,利用信号叠加技术和高分辨性能的记录器,可记录和分析心室晚电位。它有多种分析方法,其中以时域和频域法常用。心室晚电位阳性者,发生室性心动过速和心脏性猝死的危险性较大。

心率的快慢受交感神经和迷走神经张力的影响。正常人 24h 窦性频率的快慢随时间有一定程度的变化,称为心率变异性。这种变异的大小是反映交感神经和迷走神经张力的重要指标。通常采用 24h 长程心电图记录,以连续窦性心搏的 RR 间期为基础来计算心率变异性指标。用时域法或频域法进行分析计算。心肌梗死、慢性心力衰竭、糖尿病患者心率变异性降低。

6. QT 离散度 QT 离散度是同步记录的 12 导联体表心电图中最长 QT 间期与最短 QT 间期之间的差值,单位为 ms。它能否反映各部分心室肌复极的不均一性,尚有争议。有研究用于冠心病、心肌病、二尖瓣脱垂等疾病的辅助检查,以预测其发生严重室性心律失常的危险性,其临床价值尚未确定。

(二) 心电向量图(vectorcardiogram)

它是一种反映心脏电活动的图形。但它将空间的心电活动方向和量记录在垂直交叉于空间一点的 X、Y、Z 三个轴所形成的三个平面上,也即把立体的心电向量环在水平面、侧面(一般用右侧面)和额面上的投影描记下来,可作为心电图形的解释和补充,如心肌梗死、束支或室内传导阻滞、预激综合征等。

(三) 心脏 X 线检查

1. 常规 X 线检查 可显示心脏、大血管及肺血管影像。通常采用正位、侧位或斜位投影,以评价心脏各房室的形态和大小。根据心脏、大血管形态、大小的改变,结合肺血管影像,可推断心脏病的病因或提供辅助诊断的资料。心脏扩大通常是器质性心脏病的表现,扩大程度与心脏病的严重程度相关。但是,心脏大小、形态正常,并不能完全排除心脏病,如冠心病心绞痛患者,在尚未发生心功能不全时,大多无心脏扩大。左侧房室扩大较易从常规 X 线检查中获得诊断,而对轻度右侧房室扩大,却难于根据常规 X 线的影像确定。透视时,可根据钙化影出现的解剖部位,如二尖瓣、心包、主动脉瓣、大血管壁、冠状动脉等,判断其临床意义。肺血管影像对先天性心脏病、心内分流、肺动脉高压、肺淤血和肺水肿的诊断可提供影像学依据。

2. 心脏 X 线计算机断层扫描和磁共振显像(CT/MRI) 心脏 CT 检查包括常规 CT 扫描,超高速 CT 及螺旋 CT 扫描。后两种扫描方式在扫描速度和时间分辨率方面均优于常规 CT,可用于心脏、大血管三维图像重建。目前,CT 检查主要用于心包疾病和心脏肿瘤的诊断,对先天性心脏病、心瓣膜病、心肌病和冠心病的诊断也有一定意义,但并不作为常规检查项目。与 CT 比较,MRI 具有软组织分辨率高、直接多平面成像、能观察心脏功能等优点,对心包疾病、心脏肿瘤、主动脉瘤、主动脉夹层及大动脉炎的诊断具有较大价值。

(四) 超声心动图(echocardiography)

采用超声波技术,可显示心脏和血管的结构和运动,测量血流速度。常用检查方法有以下几种。

1. M 型(M-mode)超声心动图 采用一维声束探测心脏和大血管的各层结构。主要用于测量心脏、血管腔径的大小、心壁的厚度,观察各层结构的运动状态。随着二维超声心动图和其他新方法的应用,M 型超声心动图已不再单独使用,而作为一种辅助手段。

2. 二维超声心动图(two-dimensional echocardiography) 它可从二维平面显示心脏、大血管不同方位的断层结构与毗邻关系及动态变化,是心脏超声检查的基本方法。其他检查方法,如多普勒、经食管超声、负荷超声等均是建立在二维超声心动图基础之上。常规经胸二维超声心动图可从不同方位显示心脏各房室的形态、大小及运动,观察心脏瓣膜的形态、开放和

关闭状况,心脏室壁、间隔的厚度、完整性及运动、主动脉、肺动脉的位置与心室的解剖关系等。根据心脏解剖结构、形态、大小、运动状况和毗邻关系的改变,可对心瓣膜病、心肌病、先天性心脏病、心脏肿瘤及心包疾病做出诊断。对冠心病、高血压病、慢性心力衰竭、心律失常等也可观察到相应的解剖、功能或运动状态的改变,提供有价值的诊断资料。

3. 多普勒超声心动图(Doppler echocardiography) 将声波在传递过程中的多普勒效应应用于检测心脏和大血管内的血流速度和血流方式(如层流、湍流、涡流等)。彩色多普勒血流显像(color Doppler flow imaging)技术通过采样声束进行多点信号采集,然后采用计算机编码。频率增加的回声信号为红色,频率减低的回声信号为蓝色,即朝向探头的血流为红色,背离探头的血流为蓝色。色彩的明亮度代表血流速度。血流速度快,色彩明亮;速度慢,色彩暗淡;层流呈单色,漏流为多色镶嵌。彩色多普勒血流显像对瓣膜狭窄和反流、心内分流的诊断和定量分析具有重要意义。脉冲多普勒(pulse wave Doppler)和连续多普勒(continuous wave Doppler)超声心动图通过多普勒声束采集血流信息,以频谱图显示,用以分析血流发生的时间、方向和速度。临床常用来测量、估计左、右心室射血速度、舒张期心室血流充盈速度和方式、狭窄瓣口的跨瓣压差及瓣口反流的严重程度等。组织型多普勒成像(Doppler tissue imaging)技术将多普勒信号中的血流信号删去,留下速度较低的心肌运动信号进行彩色编码,用以分析心肌壁的运动速度和加速度,评价心壁运动状态,区别失去收缩活动的心肌和正常心肌。

4. 经食管超声心动图(transesophageal echocardiography) 食管位于心脏后方,紧邻心脏和大血管。将超声探头经食管插入,距心脏近,不受胸壁和肺组织的影响,可获得清晰的图像,弥补经胸超声检查的不足。食管超声检查包括二维、M型和多普勒等多种常规超声诊断技术。它对左心房血栓、主动脉和主动脉瓣病变,先天性心脏病的诊断及人工心脏瓣膜状况的评价有较大价值。此外,在心脏外科手术和先天性心脏病介入治疗过程中,用于监测或评价手术效果。

5. 负荷超声心动图(stress echocardiography) 患者在运动(如踏车、握力)或药物(如多巴酚丁胺)作用下,心肌氧耗量增加,可诱发心肌缺血。实时记录室壁运动及血流动力学改变,对心脏病变程度和缺血区域的范围作出定量评价。目前主要用于冠心病的诊断、心肌缺血严重程度的估计、存活心肌的检测及疗效评价。

6. 心脏声学造影(contrast echocardiography) 经血管注射含有或可产生微小气泡的声学造影剂后,心腔或心肌组织内出现云雾状造影剂回声。根据造影剂回声出现的解剖部位、时间,可获得具有诊断价值的信息。用于观察心房、心室和大血管水平的心内分流。心肌灌注声学造影,用以评价心肌血流灌注状况。对估计心肌缺血的程度和范围,观察治疗后血液灌注恢复情况有重要价值。

7. 血管内超声(intravascular ultrasound imaging)和超声多普勒 经外周血管将特制的带微型超声探头的导管放至大血管、心腔或冠状动脉,可直接获取相应部位的超声图像,并可测量局部血流速度。冠状动脉内超声可显示:①血管壁内膜、中膜和外膜分层情况;②粥样硬化斑块的性质,如大小、位置、有无钙化、纤维化程度、脂质含量等,用于辅助选择介入治疗的方式和评价介入治疗的结果。

(五) 动态血压监测(ambulatory blood pressure monitoring)

采用特殊血压测量和记录装置,在一定时间间隔测量并记录24h的血压,以了解不同生理

状态下血压的动态变化。正常人 24h 血压白昼高,夜间低,血压值分布趋势图呈勺形。部分高血压患者的血压趋势图呈非勺型或反勺型。动态血压监测对轻型高血压、阵发性高血压和假性高血压的检测具有重要意义。此外,还用来评价抗高血压药的降压疗效。观察最大降压作用(峰)和最小作用(谷)出现的时间和谷峰比值(trough to peak ratio),这些指标有助于选择合理的剂量和用法,以维持平稳的降压效应。

(六) 放射性核素检查技术

放射性核素检查技术主要包括心肌灌注显像、心血池显像、心室功能测定、核素心血管造影和正电子发射断层显像(position emission tomography, PET)等。目前临床应用较多的是心肌灌注显像和正电子发射断层显像。心肌细胞对某些放射性阳离子有选择摄取功能。各部位放射性物质聚集的多少与该部位冠状动脉血液灌注量呈正相关。局部心肌缺血、细胞坏死及瘢痕形成表现为放射性稀疏区或缺损。通过运动或药物负荷(如双嘧达莫)可增加正常与病变冠状动脉血流供给区的放射性对比,提高诊断的敏感性。心肌灌注显像和正电子发射断层显像主要用于评价心肌缺血的范围和严重程度,了解冠状动脉血流和侧支循环情况,检测存活心肌,观察外科冠状动脉旁路移植术和介入治疗后心肌血液灌注改善和恢复情况。

(七) 心导管术(catheterization)和血管造影(angiography)

经周围血管(如股静脉或股动脉),采用经皮穿刺技术,在 X 线透视下,将特制的导管送入右心或左心系统或分支血管内,测量不同部位的血压、血氧饱和度,记录心内局部电活动或注射造影剂显示心脏和血管图像,可获得准确的诊断资料。

1. 左、右心导管术 右心导管术通常经股静脉、锁骨下静脉、颈静脉或肘前静脉穿刺,将导管送至右心系统各部位,直至肺小动脉。左心导管术穿刺周围动脉(股动脉、桡动脉、腋动脉、股动脉),将导管送至主动脉和左心室,或经股静脉、下腔静脉到达右心房,然后在卵圆窝处穿刺房间隔,将导管送达左心房和左心室。心导管术可提供以下方面的资料:①根据左、右心各部位的血压值和压力波形的改变诊断疾病,估计病变严重程度。例如,肺动脉瓣狭窄时,右心室压力升高,右室与肺动脉之间收缩期存在压力阶差。压力阶差的大小反映肺动脉瓣口狭窄的严重程度;②根据导管异常径路诊断疾病,如先天性心脏病动脉导管未闭,导管可从肺动脉经未闭的动脉导管直接进入降主动脉;③根据血氧饱和度或氧含量异常诊断疾病。正常情况下,右心系统各部位血氧饱和度相差很小。如果右心房的血氧饱和度明显高于腔静脉(两者之差 $>7\%$),说明心房水平有左向右分流,即有房间隔缺损的可能;④根据患者氧耗量和心内血氧含量,可计算出循环血量及心内分流量。结合心腔内压力和心排血量,可计算出心脏房室瓣或半月瓣口的面积;⑤心功能测定:根据心室压力曲线,可计算出收缩期压力上升的最大速度(dp/dt_{max}),该指标反映心室的收缩力。舒张期压力下降的最大速度($-dp/dt_{max}$)和下降时间反映心室的舒张功能。此外,还可测量心搏量(stroke volume)和心排血量;⑥血液动力学监测,经周围静脉(通常采用右颈内静脉)将漂浮导管(Swan-Ganz 导管),在床旁插入患者右心系统,用于监测右心房和肺动脉压及肺毛细血管楔嵌压(pulmonary capillary wedge pressure)。同时,还可采用热稀释法(thermodilution)测量心排血量。血液动力学监测可用于血液动力学状态不稳定的严重心力衰竭、急性心肌梗死及心源性休克患者。

2. 心脏和血管造影 把造影导管放入心腔或血管内,注入造影剂,用数字电影方式记录图像。右室造影可显示心室水平右向左分流、三尖瓣畸形、肺动脉瓣或右室流出道狭窄。左室

造影可显示心室水平左向右分流、主动脉瓣、二尖瓣病变、室壁瘤、心肌病等疾病的特征。根据左心室腔显影区收缩末和舒张末面积之差,可推算出左心室射血分数(ejection fraction)。这是目前临床常用的左心室收缩功能指标。肺动脉造影常用于诊断肺血管疾病。造影剂随血流进入左心房后,也可显示左房的病变,如左房黏液瘤等。主动脉造影可显示主动脉瘤、主动脉夹层、主动脉缩窄、畸形等病变。冠状动脉造影是诊断冠心病的一种常规检查,它不仅用于确定诊断,还可了解冠状动脉病变的解剖部位和严重程度,以选择恰当的治疗方案,估计患者预后。造影显示冠状动脉内径狭窄 $\geq 70\%$ 时,一般有供血不足的临床表现。如果狭窄程度 $< 50\%$,未合并血管痉挛或血栓形成,一般无心肌缺血的临床症状。左冠状动脉主干或左前降支、回旋支及右冠状动脉三支血管近端均有严重病变者,预后差,猝死危险性大。

3. 临床电生理检查(clinical electrophysiological study) 用于心律失常的诊断。心内电生理检查时,根据检查目的,可将电极导管放至心房、心室及冠状窦内,记录心脏不同部位的电活动。通过心内快速或期前程序电刺激及心内膜电标测定等技术,可确定心动过速的类型和机制,如房室折返性心动过速、房室结折返性心动过速、房性心动过速、室性心动过速等。在心内膜标测定位的基础上,可采用射频消融术治疗多种类型的心动过速。此外,它有助于确定房室传导阻滞的部位。在有晕厥病史的冠心病患者,心内电生理检查能否诱发出室性心动过速,对预测心脏性猝死的危险性和选择治疗方案均具有重要意义。

(八) 血清心肌损伤标记物检测

心肌细胞损伤坏死时,心肌组织的一些生化标记物,如心肌酶或某些蛋白将释放入血液循环。在病程不同阶段,释放入血的标记物的量与病程和病变严重程度有关。检测血液中的心肌生化标记物的浓度,并观察其动态变化,具有较大诊断价值,常用于急性心肌梗死、不稳定性心绞痛及急性心肌炎的诊断和预后判断。肌酸激酶及其同工酶(CK-MB)和肌钙蛋白(troponin)I及T诊断的特异性和敏感性高,已成为常规检测项目。其他标记物,如肌红蛋白、门冬氨酸氨基转移酶(AST)、乳酸脱氢酶(LDH)等由于特异性差,目前已较少应用。

(九) 检查项目的选择

在仔细询问病史和查体的基础上,选择合适的实验室检查项目,对确定诊断,判断疾病的严重程度和预后,选择恰当的治疗方案具有重要意义。在选择时应遵循以下原则:

1. 选择检查项目应有明确目的,首先选择最具诊断或鉴别诊断意义的项目。例如,当怀疑为急性心肌梗死时,首先应选择常规心电图和血清心肌损伤标记物检测。如果需要鉴别心瓣膜病和心肌病,应首选超声心动图。

2. 了解每项检查在诊断某一疾病时,出现假阳性和假阴性的比例,正确评价检查结果。例如,对围绝经期女性患者,用心电图运动试验诊断冠心病时,出现假阳性的比例较高。采用常规心电图诊断左心室肥大时假阴性率较高。

3. 注意所选项目的适应证和禁忌证。例如,不稳定性心绞痛、严重主动脉瓣狭窄、肥厚性梗阻型心肌病患者等均不宜选择运动试验,因剧烈运动可发生严重并发症,甚至猝死。

4. 在疾病诊断已经明确后,所选检查项目对疾病严重程度和预后判断及治疗方案选择应具有价值。例如,对风湿性心脏病二尖瓣狭窄,超声心动图检查对确定采用经皮二尖瓣球囊扩张术或外科手术治疗具有重要意义。