

现代特检技术与临床应用

主编 张爱琴 陈秀英

天津科学技术出版社

现代特检技术与临床应用

主编 张爱琴 陈秀英

天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代特检技术与临床应用/张爱琴,陈秀英主编. —天津:天津科学技术出版社,2009.7
ISBN 978-7-5308-1785-8

I. 现… II. ①张…②陈… III. 临床医学—医学检验
IV. R446.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 111050 号

责任编辑:郑东红

责任印制:王 莹

天津科学技术出版社出版

出版人:胡振泰

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话 (022)23332693(编辑室) 23332393(发行部)

网址:www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

泰安开发区成大印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 22.25 字数 514 000

2009 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

定价:48.00 元

主 编 张爱琴 陈秀英

副主编 (以姓氏笔画为序)

冯玉婕 冯鑫至 李红燕 张凤霞 郑霞 荆雪虹

侯海燕 盛巍 蔡卫东

编 委 (以姓氏笔画为序)

冯玉婕 冯鑫至 陈秀英 李红燕 张爱琴 张凤霞

郑霞 荆雪虹 侯海燕 徐希云 盛巍 梁永娟

蔡卫东

前 言

当前,医学科学技术迅猛发展,新理论、新技术、新方法不断在临床实践中得到广泛推广与应用。医学模式的转变,人口老龄化和疾病谱的变化,带动了临床诊疗方式和医务人员执业行为的重大变革。系统总结近年来医学科学发展的最新成果,科学规范医务人员的临床技术操作,是推动医疗卫生技术建设的前提,是新形势下提高医疗质量、确保医疗安全、防范医疗风险的重要举措。

近年来,特检技术成为现代医疗工作中的重要支柱。为了反映当前特检技术最新研究进展,更好的为临床制定治疗方案提供客观依据,我们在繁忙的工作之余,广泛收集国内外近期文献,认真总结自身经验,编写成《现代特检技术与临床应用》一书。

全书共分十一章,着重阐述了临床常用辅助诊断技术,如心电图、脑电图、肌电图、超声诊断与介入、经颅多普勒、胎儿多普勒、高压氧、乳腺导管内视镜、乳腺钼靶等技术的基本知识、用途、适应证、禁忌证、检查方法及临床应用等。内容新颖、实用,极具可操作性。希望该书的出版对国内特检医学的发展起到推动作用。

本书编写时间仓促,但各位编委能认真负责,仍较好地完成了编写任务。由于水平所限,书中缺点、错误在所难免。我们真诚地欢迎各位读者多提宝贵意见。

张爱琴

2009年8月于山东省立医院

目 录

第一章 心电图	1
第一节 心电图基本知识	1
第二节 正常心电图	17
第三节 常见疾病的心电图表现	21
第四节 动态心电图	39
第二章 脑电图	47
第一节 脑电图基本知识	47
第二节 正常脑电图	53
第三节 异常脑电图	57
第四节 诱发试验	61
第五节 常见疾病脑电图表现	67
第三章 肌电图	103
第四章 诱发电位	106
第五章 超声诊断技术	113
第一节 超声诊断技术的发展历程	113
第二节 超声诊断基本原理与设备	115
第三节 超声波物理基本性质	118
第四节 超声波在介质中的传播特性	125
第五节 超声波成像的基本方法	133
第六节 M 型超与 B 型超原理	137
第七节 超声检查技术	146
第八节 心脏超声检查	148
第六章 超声介入治疗技术	170
第一节 概述	170
第二节 超声引导穿刺细胞学检查和组织活检	171
第三节 腹部脓肿的穿刺抽吸和置管引流	174
第四节 经皮经肝穿刺胆管造影	175
第五节 肿瘤的介入治疗	176
第六节 先天性心脏病介入治疗	186
第七节 瓣膜病介入治疗	201
第七章 经颅多普勒超声诊断技术	204
第一节 彩色多普勒基础	204

第二节	TCD 检查的临床应用	218
第三节	检查前准备、注意事项及适应证	219
第四节	TCD 的检测技术	220
第五节	TCD 的检测指标	221
第六节	脑动脉狭窄与闭塞的诊断	225
第七节	脑动脉硬化症的诊断	228
第八节	椎 - 基底动脉供血不足的诊断	230
第九节	蛛网膜下腔出血的诊断	232
第十节	偏头痛的诊断	233
第十一节	颅内血管畸形的诊断	235
第十二节	颅内动脉瘤的诊断	238
第十三节	颈内动脉海绵窦瘘的诊断	240
第十四节	颅内压增高的诊断	242
第十五节	高血压病的诊断	245
第十六节	脑出血的诊断	250
第十七节	美尼埃病的诊断	253
第八章	胎儿多普勒超声诊断技术	256
第一节	胎儿多普勒超声基础	256
第二节	胎儿异常和畸形的超声诊断	267
第九章	高压氧	279
第十章	乳腺导管内视镜诊断技术	302
第一节	乳腺的发育	302
第二节	乳腺的解剖	306
第三节	乳腺的生理	315
第四节	乳腺导管内视镜的发展概况	319
第五节	乳腺导管解剖学与病理学基础	320
第六节	乳腺导管内视镜检查的适应证与禁忌证	320
第七节	乳腺导管内视镜的设备与检查方法	322
第八节	乳腺导管内视镜检查的并发症及临床意义	325
第九节	乳腺导管内视镜表现	325
第十节	乳腺导管内视镜的临床应用	331
第十一节	乳腺导管内视镜的应用前景	333
第十一章	乳腺钼靶 X 线诊断技术	336

第一章 心电图

第一节 心电图基础知识

一、心脏的解剖

心脏是位于胸腔偏左侧的一个中空脏器,是整个循环系统的动力器官,由左心房和心室4个腔及左、右房室瓣和半月瓣4个瓣膜组成。按组织结构可将心脏分为心包、心肌和心内膜三层组织。

(一)心脏的位置 心脏和大血管位于中纵隔心包腔内,前面与胸骨、肋软骨与左侧3~5肋骨胸骨端毗邻。后面与气管、食管、胸主动脉、奇静脉及迷走神经等相靠近。上方称作基底部,有大血管附着,下方则紧贴横膈。心脏的长轴是从其基底部通过房间隔、心室间隔而到心尖,呈倾斜状,所以心尖指向左前下方。心脏呈倾斜状,位于中纵隔内,而不处在正中线上,其2/3位左侧,1/3位右侧。心脏的外面由称作心包的纤维浆膜囊包裹。心包分为脏、壁两层。脏层为浆膜层,紧贴在心肌和大血管近侧部分的表面,故又称作心外膜。壁层为纤维层,包裹在心脏外面,形成心包腔,心包腔内含有少量浆液(图1-1)。

心脏表面有三条浅沟,可作为心腔的表面分界。在心底附近有一环形沟(沟的前份被肺动脉起始部所中断),叫冠状沟,它把心脏分为前、后两部分,后部较小叫心房,前部较大叫心室。心室的前、后面各有一条纵沟,分别叫前室间沟和后室间沟,它们是左、右心室表面分界的标志。前、后室前沟的下端在心尖的右侧会合,形成心切迹。

左、右心房各有一呈三角形的心耳向前方突出。左、右心耳之间有主动脉和肺动脉分别由左、右心室起始上行,肺动脉的根部在主动脉的前方。上腔静脉在主动脉右侧,开口于右心房的上部,下腔静脉穿膈肌腔静脉裂孔,开口于右心房的下部。此外,肺静脉左、右各两条,开口于左心房的后部。

心脏位于前纵隔的下部,膈肌中心腱的上方,两侧纵隔胸膜之间。其前面大部分被肺及胸膜遮盖,只有小部分与胸骨和肋软骨邻接,后面与食管、主动脉邻接;整个心脏约2/3在正中左侧,1/3在正中右侧。心脏在自然位置时,其右半偏向前,左半偏向后。故由前面观察心脏时,除能看到右心房和右心室的大部分外,左心房和左心室只能看到一小部分。

(二)心壁的构造 心壁由心内膜、心肌、心外膜三层构成。内膜由少量结缔组织和单层扁平上皮细胞组成;心外膜也是由单层扁平上皮和少量结缔组织构成;而肌层肥厚,心脏的舒缩是靠这层进行的。

1. 心内膜及心外膜 心内膜覆在心脏内面,由含弹性纤维的结缔组织表面被覆内皮细胞构成,平滑光亮,各瓣膜都是由心内膜皱折而成。心外膜透明而光滑,紧密贴附于心

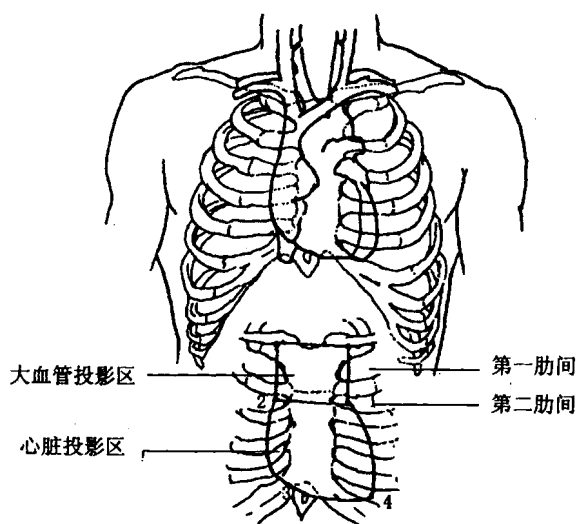


图 1-1 心脏的位置

脏表面及大血管起始部。

2. 心肌层 是心壁的主要部分。由心肌纤维构成。心房肌层较薄弱,心室肌肥厚,二者由房室口上的纤维环隔开,故心房与心室可在不同时间内收缩。心室肌层由内、外螺旋肌及环行肌构成。螺旋肌为纵行纤维,呈螺旋状从心室基底部纤维环绕至心尖,形成心涡,而后转入深层并回头向上,内、外螺旋肌互相垂直,由于它收缩使心腔沿长轴(心底至心尖)缩短;环壁心包膜下有窦房结,为正常心脏搏动的发源地。下腔静脉口的三尖瓣侧有冠状静脉窦开口,在冠状静脉窦开口之前方,三尖瓣隔瓣附着处上方,右房的心内膜下有房室结,为房室传导之通路。

左房在心脏最后方,左房后部有来自左右肺的各两条肺静脉。房间隔中央有月牙形瓣,为卵圆孔瓣,其右房侧即卵圆窝,卵圆孔瓣之上方为继发间隔面,为常见的房间隔缺损的部位,下方为原发间隔面,此处缺损即所谓原发孔未闭锁。

(三)心脏的内部结构 心脏是一个中空的肌性器官,共分4个心腔。心腔被纵行的房、室间隔分隔为左右两半。房间隔分隔左、右心房;室间隔分隔左、右心室。在正常心脏,左右两半互不相通,从而保证了体循环与肺循环的正常运行。

1. 右心房 右心房内面,后壁光滑,前壁、外侧壁靠近心耳处,有许多并行的肌肉隆起,叫梳状肌。心耳内面梳状肌交错成网。右心房内壁上有上腔静脉口,下壁有下腔静脉口。下腔静脉口的左前方有右房室口,下腔静脉和右房室口之间有冠状窦口。房中隔有一卵圆形的凹陷,叫卵圆窝,是胚胎时期卵圆孔闭锁的遗迹。如出生约一年以后卵圆孔仍然开放,则为先天性卵圆孔未闭。

2. 右心室 右心室位于右心房的左前下方,是心脏最靠前部的一个心腔,内腔容积约为85ml,内腔整体形状大致为三角形,其底部借右房室口和肺动脉口分别与右心房和肺动脉相通,尖指向左前下方。右心室横切面为新月形,包绕在左心室的右前方。右心室壁较左心室壁薄,壁厚3~4mm。心腔可分为流入道和流出道两部分,二者以室上嵴为

界。

(1)右室流入道:为右房室口到心尖部分。三尖瓣附着在右房室口,它是心内最大的瓣膜口,三尖瓣结构包括瓣环、瓣膜、腱索和乳头肌四部分,称为右房室瓣复合体(right atrioventricular valve complex)。

三尖瓣膜:是一个连续的膜性幕,呈袖管状,被三个裂分割成前、后和隔三个瓣叶,每个瓣叶又被切迹分割成若干个扇贝状。三尖瓣每个瓣膜均由一层胶原组织芯及两面的心内膜构成,在其心室面上有腱索的细纤维分支附着,基底部与右房室口纤维环相融合。

腱索:腱索是较细的条索状致密结缔组织结构,近侧端止于三尖瓣的室腔面或游离缘,远侧端起自乳头肌尖部。有时,腱索起自乳头肌基底部或右心室游离壁。与左心室不同,右心室的腱索有直接发自室间隔,与隔尖相连。

乳头肌:由室壁突入室腔的锥体状肌束称乳头肌。按位置不同,分为前、后、隔乳头肌三组。前乳头肌最大,1~5个乳头;后乳头肌较小,多为1~3个;隔乳头肌细小,多为1~2个,每个乳头肌发出的腱索与两个瓣尖相连。

(2)右室流出道:右室流出道又称动脉圆锥或右室漏斗部,位于右心室的前上方,下面与流入道的分界线是室上嵴,出口为肺动脉瓣口。

漏斗部:又称肺动脉圆锥,位于窦部左上方,室壁光滑,无肉柱。漏斗部向上经肺动脉口通向肺动脉。肺动脉瓣附着于瓣环,有三个半月形的瓣膜,分别为左瓣、右瓣和后瓣。相邻瓣膜的基部之间形成连合。瓣膜游离缘的中部有一半月瓣小结。心室收缩时,肺动脉瓣开放,血液进入肺动脉。心室舒张时,肺动脉瓣关闭,防止血液反流入右心室。

室上嵴:介于右心室流入道与流出道之间,是一个宽厚的弓形肌肉隆起,可分为壁带、漏斗隔和隔带三部分。漏斗隔位于肺动脉左、右瓣的下方,其深面是主动脉右窦。漏斗隔的肌束向右前方折转并加厚,形成漏斗部的前壁,这部分增厚弯转的肌束即是室上嵴的壁带。如切掉右心室游离壁并翻开右心室壁,即可见到室上嵴壁带的断面,它凸向右房室口,其上方为右冠状动脉的起始部。由漏斗隔向下为一个呈“Y”字形的扁平肌肉隆起,为室上嵴的隔带。其下端移行于隔缘肉柱,向上分为两脚,前脚走向肺动脉左瓣,后脚伸向室间隔膜部,两脚之间的上方为漏斗隔。室上嵴的肌肉如果肥厚(法洛四联症、双腔右心室等)可造成漏斗部狭窄,必要时宜手术切除。

3. 左心房 左心房是四个心腔中最靠后的一个心腔,位置近中线,在右心房的左后方。后方邻食管和胸主动脉,左心房增大时可压迫后方的食管。左心房的容积与右心房相似,左心房壁与右心房壁相似,厚度约为3mm。左心房向左前方突出的部分为左心耳,呈三角形或“S”形,耳内肉柱呈海绵状,血流缓慢时可形成血栓。左心耳根部较细,宽2~3cm,此处距左房室口很近,是二尖瓣闭合分离术常用的路径。左心房壁光滑,两侧各有一对肺静脉口,口处无瓣膜,但左心房肌层延伸到肺静脉根部1~2cm,并环绕肺静脉,起括约肌作用。左心房前下部有左房室口,向下通左心室。

4. 左心室 左心室位于右心室的左后下方,室壁厚9~10mm,约为右心室壁的3倍。左心室腔呈圆锥形,横断面为圆形,内腔容积约为85ml,与右心室腔相近。左心室亦分为流入道和流出道两部分,两者以二尖瓣前瓣为界。

流入道的入口为左房室口,略小于右房室口,周径约为10cm,可容纳3个指尖。口周

的纤维环上附有两片帆状瓣叶,称二尖瓣(又称僧帽瓣)。两片瓣叶及其间的联合伸向左心室腔,形成一个漏斗形的结构,上口大,即房室环;下口小,为二尖瓣口。二尖瓣前瓣较大,又称大瓣,呈倒置的三角形或梯形,平均宽为34.5mm,高为20.7mm。它位于前内侧,界于左房室口与主动脉口之间,似为主动脉壁的直接延续,将左心室流入道与流出道分开。前瓣的基底部约占左房室环周长的1/3,其内侧端附着于中心纤维体,外侧端附着于左纤维三角。前瓣的基底部(即上缘)有左心房前壁肌附着,自此向上以致密结缔组织板(纤维延续)与主动脉左瓣与后瓣环之间的瓣间隔相连续。这样,二尖瓣前瓣,纤维延续,瓣间隔,主动脉左瓣、后瓣及瓣环,加上左、右纤维三角等从结构上和功能上即构成一个整体,在心脏力学上起重要作用。有人将这些结构合称为主动脉心室膜。

前瓣的瓣叶可分光滑带和粗糙带两部分,而基底带、光滑带较宽大,主要为致密结缔组织板,也有粗糙带的腱索编入其中。房面光滑带与粗糙带之间有嵴状隆起,称闭合线。粗糙带的室面及游离缘有腱索附着。

二尖瓣叶借腱索与乳头肌连接,二尖瓣的腱索和三尖瓣在结构和功能上相似,分为真、假两类:①假腱索常出现于左心室,无一定位置和形态规律,由于很多假腱索中含有心传导纤维,并为心传导系的分支,它可以引起临床心律失常,近年被人们所重视;②真腱索包括牵拉腱索及基底腱索两大类。牵拉腱索中有瓣间腱索(或称连合腱索),位于前外及后内连合。粗糙带腱索可呈对称性,直径可超过1mm。在前瓣的两侧粗糙带腱索成为特殊的支柱腱索,起自前、后乳头肌组,支柱腱索的断裂将直接影响前瓣的关闭,引起严重反流,造成血液动力学紊乱。此外,尚有扇形腱索及游离缘腱索,资料证明瓣膜游离缘无腱索附着的部位容易造成瓣叶脱垂。基底腱索仅见于后瓣,是从左心室后壁发出至后瓣基底的孤立的肌性腱索结构,对后瓣起支持固定的作用。

左心室乳头肌分前、后两群:

前乳头肌群(anterolateral papillary muscle):位于左心室前外侧壁,发出腱索供给前外连合及前、后瓣的前外侧部。左心室的乳头肌愈发达,则腱索也愈粗大并向粗大腱索集中。

后乳头肌群(posteromedial papillary muscle):位于左心室后内侧壁,发出腱索供给后内连合及前、后瓣的后内侧部分。每组乳头肌群有同等重要的腱索分布于前瓣和后瓣的相对半侧部位,瓣的中间部不附着腱索,此正中部即相当于二尖瓣复合体的“中央垂直管”,它是血流通过的通道,真正瓣叶启闭的功能部分,而两侧部的腱索保证瓣孔的开放。

左心室流出道是左室腔的前内侧部。流出道与流入道之间隔着二尖瓣前瓣。前瓣构成流出道的后外侧壁,室间隔构成流出道的前内侧壁。流出道的上部称主动脉前庭或主动脉下窦。该处室壁光滑,无肉柱,无伸缩性。左心室流出道的出口为主动脉口,位于左房室口的右前方。主动脉口周围的纤维环上有3个半月形的瓣膜附着,叫主动脉瓣,分左瓣、右瓣和后瓣。瓣膜的游离缘朝向主动脉腔,瓣膜游离缘中点也有增厚的半月瓣小结,较肺动脉更为明显。每个瓣膜相对的主动脉壁向外膨出,瓣膜与壁之间的腔隙称为主动脉窦(Valsalva窦),可分为左窦、右窦和后窦。其中左、右窦分别有左、右冠状动脉的开口。后窦无冠状动脉开口,也叫无冠状动脉窦。冠状动脉口一般位于瓣膜游离缘以上,当心室收缩、主动脉瓣开放时,瓣膜未贴附窦壁,血液可进入窦中形成小涡流,这样不仅有利

于射血终止时主动脉瓣立即关闭,而且可以保证无论在心室收缩或舒张时都不影响足够的血液流入冠状动脉。主动脉瓣环的直径平均为 25.20mm,周径平均为 74.96mm。

左心室条索(假腱索)的出现率为 77.7%,应视为正常结构。多从室间隔至后乳头肌、左室前壁和前乳头肌,直径多 <3mm。较粗的肉柱形条索多连至前壁和前乳头肌。条索大部含有蒲肯野纤维,系左束支的分支。由于细的左心室条索上有蒲肯野纤维,机械性伸张有可能使其自律性加强,从而引起室性早搏。肉柱型条索游离在左心室流出道中,受血流冲击可引起杂音。左心室腔的心内膜面,除可见左心室条索外,于心壁的中下部还有许多肌肉隆起,即肉柱,但左心室的肉柱较右心室的肉柱细小。左心室壁肌肉最薄处是心尖,临床外科手术可在此插引流管或器械。心尖也是室壁瘤容易发生的部位。

(四)心脏的血液供应 心脏的血液供应来自左、右冠状动脉,回流的静脉血绝大部分经冠状静脉汇集到冠状窦,经冠状窦口流入右心房,小部分静脉血直接流入心腔。心脏仅占体重的 0.5%,冠脉血流量占心输出量的 4%~5%。冠状循环具有十分重要的功能和临床意义。

1. 冠状动脉

(1)冠状动脉主干及其分支:冠状动脉包括左、右冠状动脉,二者均为升主动脉的分支。

左冠状动脉:从左主动脉窦发出后,经左心耳和肺动脉起始部之间向左前方走行,开始为一短的总干,随后立即分为两支。一支为左旋支,沿冠状沟向左向后走行;另一支为前降支,沿前室间沟下降直达心尖,但多数可经过心尖终末于膈面的下 1/3 或中 1/3。左旋支其分支主要分布并供血于左室前壁、侧壁、后壁、下壁及左心房。如果左旋支接近或超过房室交点并分出后降支时,亦可有分支供血到后室间隔和右心室后壁。前降支分支主要分布并供血于左室前壁、右室前壁和室间隔前面部分。

(2)右冠状动脉:右冠状动脉自右冠状动脉窦的后 1/3 发出,行走于肺动脉与右心耳之间,到右侧房室沟下行,达心脏右缘,以后转向膈面,继续行走于房室沟内。在房室沟后端处,沿后纵沟下降,此称后降支。右冠状动脉有称右旋支者,主要分支有:

①右室前支:右室前支可有 2~7 支。第一支分布于肺动脉圆锥部,称右圆锥动脉,与左圆锥动脉吻合,已如前述。在右心缘发出的一支叫右缘支。其他仍通称为右室前支,与来自左冠状脉前降支的右室支相吻合。

②右室后支:右冠状动脉绕过右缘后,在膈面的房室沟中行走,发出分支到右心室的膈面,称右室后支。

③右房前支:在右冠状动脉起始部 1cm 以内,发出右房前支到右心房。

④窦房结动脉:窦房结动脉是供应窦房结营养的血管,它的病变或供血不足往往导致心律失常,具有重要的临床意义。窦房结动脉 40% 起源于左旋支的左房前支,60% 由右房前支发出。

⑤后降支:后降支为右冠状动脉较大的分支,走行于后室间沟,达中部以下,有的可达心尖部或越过心尖,与前降支吻合,供应近室间隔部分及左右心室的后壁,并发出 2~15 支室间隔后动脉,供应室间隔的后 1/3。

⑥左室后支:右冠状动脉可越交叉点(指后室间沟与冠状沟的相接部)发出左室后

支,供应左心室膈面。如果左旋支较短,左室膈面的血液供应则主要依靠右冠状动脉的左室后支。

⑦房室结动脉:右冠状动脉在膈面横过交叉点时,垂直发出一支房室结动脉,供应房室结及束支的大部分,也是对心律有重要影响的血管。房室结动脉 93% 发自右冠状动脉,7% 发自冠状动脉左旋支的分支。

(3)冠状动脉的分布类型:左、右冠状动脉分支的分布在心脏胸肋面较恒定,在膈面变异较大。按 Schlesinger 的分类法将冠状动脉在膈面的分布分为如下三型:

①右优势型:右冠状动脉在心脏膈面发出后降支,并有分支分布于整个右心室膈面或左心室膈面的全部或部分。

②左优势型:左冠状动脉在心脏膈面发出的降支,并有分支分布于整个左心室膈面或右心室膈面的全部或部分。

③均势型:两侧心室的膈面各由同侧冠状动脉供应,其分支分布不超过房室交点区,后降支可由左或右冠状动脉发生,或同时由两侧冠状动脉发出。

2. 冠脉循环的静脉 人类心脏的静脉变异较多,分支不恒定,根据回流心腔的途径不同,共分三类:

(1)心最小静脉:心最小静脉(亦称 Thebesins 静脉)是起源于心肌内毛细血管丛的无数小静脉,各自直接流入心腔。右心较左心为多。心最小静脉没有瓣膜,当冠状动脉受阻时,可成为侧支循环的路径之一。

(2)心前静脉:心前静脉位于右室前壁,数目不恒定,可有 1~3 支,主要把右冠状动脉的血汇集起来,流入右心房。心前静脉常与心大静脉吻合。

(3)冠状窦及其分支:冠状窦长 15~50mm,平均 31.1mm,位于心膈面左房室沟内,恰居于左心房和左心室之间,向右开口于右心房。开口处称冠状窦口,位于下腔静脉口和右房室口之间。多数有一个瓣膜,称冠状窦瓣,以防血逆流,主要汇集左心壁的静脉血。其分支主要有心大静脉、心小静脉、左房后静脉和左室后静脉。

3. 毛细血管 小动脉进入肌束后,呈枝状分支,分为许多沿心肌纤维纵向排列的毛细血管。它的多数互相吻合,最后汇成组织间隙的小静脉。

(五)心脏的淋巴管 心脏的淋巴管包括:心内膜下淋巴管、心肌淋巴管和心外膜下淋巴管、淋巴干。

1. 心内膜下淋巴管 位于心内膜下结缔组织内,直接汇入心肌层的淋巴管网。

2. 心肌淋巴管 存在心肌纤维间隙的结缔组织,沿肌纤维长轴行走并吻合成网状,再由毛细淋巴管网沿肌束间的血管走行达心外膜下淋巴管网。

3. 心外膜下淋巴管 位于外膜下的结缔组织内,心室外膜下面有深、浅两层毛细淋巴管网。毛细淋巴管网会聚成集合淋巴管沿冠状动脉主干走行于冠状沟及室间沟内,最后汇入左、右淋巴干。

4. 淋巴干 左淋巴干收集左心大部及右心靠前室间沟部分的淋巴,多经过肺动脉后淋巴结而入左支气管淋巴结;右淋巴干收纳右心大部分及左心室靠后室间沟部分的淋巴,大部分在动脉弓前形成淋巴干。约 10% 直接汇入左淋巴干,大部分走行向上注入主动脉弓淋巴结,后者再借淋巴管注入右气管旁淋巴结,少数个例进入肺动脉后淋巴结、右气管

旁淋巴结。

(六)心脏的传导系统 心脏传导系统由负责正常冲动形成与传导的特殊心肌组成。它分为窦房结,结间束,房室结,希氏束,左、右束支以及浦肯野纤维网等几个部分(图1-2)。

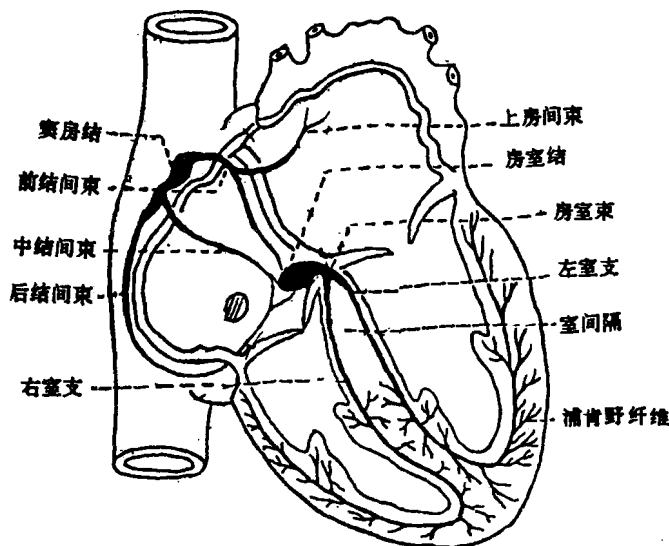


图1-2 心脏传导系统示意图

1. 窦房结 窦房结是心脏正常窦性心律的起搏点,位于上腔静脉入口与右心房后壁的交界处,长10~20mm,宽2~3mm,主要由P(起搏)细胞与T(移行)细胞组成。冲动在P细胞形成后,通过T细胞传导至窦房结以外的心房组织。窦房结动脉起源于右冠状动脉者占60%,起源于左冠状动脉回旋支者占40%。

结间束连接窦房结与房室结,分成前、中与后三束。房室结位于房间隔的右后下部、冠状窦开口前、三尖瓣附着部的上方,长7mm,宽4mm。其上部为移行细胞区,与心房肌持续。中部为致密部,肌纤维交织排列,下部纤维呈纵向行走,延续至希氏束。房室结的血供通常来自右冠状动脉。

2. 房内传导束 房内传导束,自1910年Thorel提出以来,至今仍有争论,但实验证明,阻断房内传导束可引起P-R间期明显延长及P波的时限、形状、方向和波幅改变,甚至出现完全性房室传导阻滞。现代学者支持较多的房内传导束,包括结间束和房间束。结间束是指心房内的一种特殊纤维,联系着窦房结和房室结。它由3条分支构成,即前结间束、中结间束、后结间束。房间束系指从右房通向左房的传导束,其存在与否争论较大。

3. 房室交界区 房室交界区是指心房与心室传导系统之间的连接部分,大致包括房室结和希氏束。房室结位于房间隔的下部,在冠状窦与室间隔膜后缘之间,中心纤维体的右后侧。希氏束又称房室束,它上接房室结,下连左束支,大致分为穿隔部、隔后部和分叉部三支。房室交界区的生理功能如下:

(1)起搏功能:房室交界区的自律性仅仅次于窦房结,为心脏第二起搏点。一旦窦房

结的起搏或传导功能障碍,房室交界性逸搏远比室性逸搏心律稳定、有效、可靠。

(2)传导功能:除旁路外,房室环在电学上对心脏激动是绝缘的,因此,房室交界区是房室正常传导的惟一必经之路。其传导的双向性,即将窦性或房性激动下行顺传到心室,又能把心室激动向上逆行传导到心房或窦房结。但正常情况下,下行快于逆向性传导,而且房室结常存在着生理性逆向传导阻滞。

(3)延搁作用:系指激动从心房传到房室交界区要经历一定时限的延缓,尤其在结区发生较久的延搁时间,然后再传到心室(或心房)。其意义在于保证了先心房收缩,后心室收缩,使心室有足够的时间充盈血液,提高心室的工作效率,阻止窦性或房性过快频率传到心室,特别是心房颤动,经结内“过滤”作用而阻止颤动波过多地传向心室,从而保证心室的节律和有效舒缩。然而,当预激综合征(WPW)伴心房颤动时,快速而不规则的房率因避开结区,经旁路下传心室,使室率可达200次/min以上,可危及生命。

4. 心室内传导系统 心室内传导系统又称希-浦系统,它包括希氏束分叉部、右束支和左束支,及其分支、浦氏纤维等。

(1)束支:包括左束支和右束支。左束支主干位于主动脉前瓣和右后瓣之间的下方下凹处心内膜下。其分支有左前分支、左后分支和间支。左束支较右束支不易发生传导阻滞,可能与左束支主干短、宽、扁以及较早地分成细小分支等结构特点有关。此外,左室壁厚,所需兴奋时间比右室相对较长。左束支与主动脉瓣相邻近,所以,主动脉瓣病变常易引起左束支传导阻滞。

右束支主干呈圆柱状,长约16~20mm,宽约1~3mm,较左束支主干细长。由于右束支主干特别细长,且大部分都在心内膜下行走,而易致损害,以及生理不应期明显长于左束支及其分支,所以,其发生病理性阻滞或时相性心室内差异性传导的机会远较左束支为多。

(2)蒲肯野纤维网(Purkinje fibers network):是由左、右束支的分支在心内膜下互相交织构成心内膜下网及深入心肌内构成的心肌内网组成。心内膜下网主要分布在室间隔中、下部,心尖,乳头肌下部和心室游离壁下部。室间隔上部、动脉口和房室口附近则很少或无心内膜下网分布。心内膜下网以直角或钝角发出纤维进入心室肌内组成心肌内网,在行往中网络的分支与心室肌连接。

冲动传入房室束和束支系统,其传导速度为1.5~5.0m/s,需时约0.03s即可到达心室肌,心室肌仅以0.3~0.4m/s的较缓慢速度传导及扩散,由心内膜至心外膜其传导速度需时约0.03s。

由于左束支主干短,分叉早,故左室心膜先兴奋,然后很快扩散至心室肌。右束支较长,最先兴奋右室间隔下部,其兴奋次序晚于左室侧。由于右束支主要分支在右室前乳头肌群根部周围,可使乳头肌率先兴奋并从乳头肌基底部开始,从而保证乳头肌在房室瓣关闭时的支持功能。

整个心室的兴奋过程基本可概括为:①兴奋由心内膜扩展至心外膜,外膜兴奋形式反映了心室壁内的兴奋次序,但因心室壁的厚度不同而有差异,冲动由心内膜穿通左心室壁达心外膜约需时30ms,而右室壁薄,需时约10ms;②心室兴奋的顺序与心传导系分布的形式密切相关,其基本上是从间隔扩展至前壁、侧壁、心尖、下壁,最后达心室后基底部及

流出道(左心室侧最晚兴奋区去主动脉口及后基底部,右心室侧最晚兴奋区是右室流出肺动脉口附近)。

整个间隔块由左、右两面向中央兴奋,但主要的顺序是从左到右,特别是间隔后部,从生理功能的视角可以认为间隔在功能上属于左室。

(七)心脏的神经分布 心脏受交感神经和迷走神经的直接控制。前者来自第一至第五胸部交感神经节;后者有心上及心下两支。心上支起自迷走神经的颈段,心下支起自迷走神经的分支喉返神经。交感神经和迷走神经的分支相互交错,在主动脉弓的后方及下方分别形成深部及浅部两个心神经丛。由深、浅心神经丛再分出许多细小分支,终止于心脏传导系统及冠状血管。交感神经分布的区域较迷走神经广,除分布于窦房结、结间通路、房室结、房室束和左、右束支外,尚可分布到心房肌和心室肌组织。而迷走神经只分布于窦房结、结间通路、心房肌、房室结及房室束。在左、右束支的近端可能有少量的迷走神经纤维。

交感神经为心脏的促进神经,迷走神经为心脏的抑制神经。正常情况下,迷走神经发出6~7次/s冲动以抑制心脏,交感神经也发出2~3次/s冲动以兴奋心脏,使心率维持于75次/min左右。当情绪激动或运动时,交感神经兴奋,可增高心脏起搏点的自律性,增加心房和心室的应激性,加强心房和心室的收缩性,改变心室的复极程序,使心搏加快、加强,收缩持续时间缩短,传导速度加快,不应期缩短,冠状动脉扩张,外周静脉收缩及心电图ST-T改变。迷走神经兴奋时,可抑制窦房结的自律性,降低心房的应激性,减弱心房的收缩性,抑制心室的收缩性及抑制房室结,表现为心搏减慢或减弱,收缩时间延长,传导速度减慢,不应期延长及冠状动脉收缩。交感神经对心脏的影响,是通过释放儿茶酚胺类物质而发挥广泛的心血管效应。体内产生的儿茶酚胺类物质有肾上腺素、去甲肾上腺素及多巴胺等。此外,拟交感神经药物、抗迷走神经药物及某些碱性液体,也可影响交感神经的作用。迷走神经主要是依靠其末梢分泌的乙酰胆碱来发挥作用的。应用拟副交感神经药物与刺激迷走神经有相同的心血管效应。

二、血管的解剖

血管是循环系统的周围结构,为运输血液的管道,包括动脉、毛细血管和静脉。动脉将血液从心脏输向组织,管壁含有较多的肌纤维和弹力纤维,具有一定的张力和弹性,又称“阻力血管”;毛细血管将小动、静脉相连,在组织中呈网状分布,管壁仅由一层内皮细胞和少量纤维组织构成,血液在此可直接与组织进行物质交换:提供氧、激素、酶、维生素和其他营养物质;运走代谢产物和二氧化碳,故毛细血管又称“功能血管”,其渗透性和静水压与血液胶体渗透压调节着血液与组织间的液体平衡。静脉将血液从组织汇入心脏,管壁较薄、管腔较大,又称“容量血管”。人皮细胞除了是一道天然屏障外,还能分泌激素、细胞因子,在调节血管舒缩、维持正常凝血功能等方面起重要作用。

(一)动脉 动脉是把血液从心脏输送到毛细血管的管道。管径随其分支由大逐渐变小,一般分为大、中、小、微4种。动脉管壁较厚,可分为内、中、外3层。内层称为内膜。内膜的表层为一层单层扁平的内皮,内皮下是薄层的结缔组织,接近中层处,往往有一层弹性纤维组成的弹性膜。中层称为中膜。中膜较厚,主要由环形平滑肌及弹性纤维等结缔组织所组成,故血管具有弹性和收缩性。外层称外膜,由结缔组织组成,内有营养血管

和神经等。大动脉的中层厚,主要由弹性纤维组成,弹性大,故又称弹性动脉。中动脉的管壁主要由平滑肌组成,收缩性强,故又称肌性动脉。动脉越分支,其管壁越薄,口径越小,弹性纤维逐渐减低,而平滑肌成分相对增多。

起于左心室的动脉称主动脉。主动脉全长分为升主动脉、主动脉弓和降主动脉三段。升主动脉长约5cm,起始处有左右冠状动脉两个分支。升主动脉上方移行为主动脉弓。主动脉弓位于第2胸肋关节后方,呈弓形,弯向左后方。在主动脉弓上端,有3个分支,即左锁骨下动脉、左颈总动脉和无名动脉。无名动脉又分为右颈总动脉和右锁骨下动脉。左右颈总动脉上行,分为颈内、颈外动脉,以供应头部血液。左、右锁骨下动脉为供应上肢血液的主要动脉。主动脉弓下行,称为胸主动脉及腹主动脉。胸主动脉的分支有肋间动脉、食道动脉和支气管动脉。腹主动脉的分支有腹腔动脉、肠系膜上、下动脉和左右肾动脉等,供应胸腔、腹腔内器官的血液。腹主动脉下行,分为左、右髂总动脉。左右髂总动脉又各分为髂内动脉和髂外动脉。髂内动脉的分支到盆腔内脏器官、臀部等。髂外动脉下行行股动脉,供应下肢血液。

(二)周围血管 除上述与心脏相连原大血管外,遍布全身的动脉、毛细血管以及静脉血管各有其不同的结构及功能。动脉将血液从心脏输向组织,管壁含有较多的肌纤维和弹力纤维,具有一定的张力和弹性,又称“阻力血管”。毛细血管将小动、静脉相连,在组织中呈网状分布,管壁仅由一层内皮细胞和少量纤维组织构成,血液在此可直接与组织进行物质交换:提供氧、激素、酶、维生素和其他营养物质;运走代谢产物和二氧化碳,故毛细血管又称“功能血管”,其渗透性和静水压与血液胶体渗透压调节着血液与组织间的体液平衡。静脉将血液从组织汇入心脏,管壁较薄、管腔较大,能容纳很多的血量,又称“容量血管”。

三、心血管系统的生理功能

血液由心流经动脉、毛细血管和静脉,最后又返回心,这种周而复始地流动,称血液循环。在循环过程中,心脏是血液循环的动力部分,血管为管道,血管内皮细胞则为血液和组织间的屏障。心脏有节律的收缩与舒张运动,称心搏。心脏收缩-舒张一次所需要的时间称为心动周期。整个血管系统依照循环途径的不同可分为体循环和肺循环。

(一)体循环 体循环又称大循环,携带氧和营养物质的血液随着心室的收缩从左室流入主动脉,沿主动脉的各级分支流向全身的毛细血管,在毛细血管内与组织进行物质交换,把氧气和营养物质释放给组织,再把组织中的二氧化碳和代谢废物收回血液中,使动脉血变成静脉血,并沿各级静脉返回右心房。血液在循环中,不断地将多余的水分和尿素等废物输送到肾脏,排出体外。

(二)肺循环 肺循环又称小循环,由大循环回心的静脉血,从右心房流入右心室,经肺动脉到达左右两肺。并沿肺动脉在肺内的各级分支进入肺泡周围的毛细血管网,进行气体交换,释放了二氧化碳,吸收氧气,使静脉血转换成动脉血,再经一系列静脉血管汇入肺静脉出肺,流入左心房,继而再一次体循环开始。

具有以下特点:

(1)肺循环的流程短,阻力小,压力低,但每分钟的流量却与体循环大致相等。

(2)仅泵入单一的肺组织,不似体循环需供应结构和功能各异的许多器官血管床。