

全国卫生专业技术资格考试专家委员会 | 编写

2008

全国卫生专业技术资格
考试指导



心电图学技术

适用专业

心电图学技术(中级)

[附赠考试大纲]



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

全国卫生专业技术资格考试专家委员会 | 编写

2008

全国卫生专业技术资格
考试指导

心电图学技术

适用专业

心电图学技术(中级)



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

心电学技术/全国卫生专业技术资格考试专家委员会编写. —北京:人民卫生出版社,2008.1

(2008 全国卫生专业技术资格考试指导)

ISBN 978-7-117-09454-2

I. 心… II. 全… III. ①医学-医药卫生人员-资格考
核-自学参考资料②心电图-医药卫生人员-资格考核-自学
参考资料 IV. R-42 R540.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 178816 号

本书本印次封一贴有防伪标。请注意识别。

2008 全国卫生专业技术资格考试指导
心电学技术

编 写: 全国卫生专业技术资格考试专家委员会
出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)
地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼
邮 编: 100078
网 址: <http://www.pmph.com>
E-mail: pmph@pmph.com
购书热线: 010-67605754 010-65264830
印 刷: 北京人卫印刷厂
经 销: 新华书店
开 本: 787×1092 1/16 印张: 23.75
字 数: 563 千字
版 次: 2008 年 1 月第 1 版 2008 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
标准书号: ISBN 978-7-117-09454-2/R·9455
定 价: 56.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

出版说明

为贯彻国家人事部、卫生部《关于加强卫生专业技术职务评聘工作的通知》等相关文件的精神，自2001年全国卫生专业初、中级技术资格以考代评工作正式实施。通过考试取得的资格代表了相应级别技术职务要求的水平与能力，作为单位聘任相应技术职务的必要依据。

依据《关于2008年度卫生专业技术资格考试工作有关问题的通知》(国人厅发[2007]153号)文件精神，自2008年度起卫生专业技术资格考试中级资格新增疼痛学专业，卫生专业初中级技术资格考试专业增加至113个。其中，全科医学、临床医学等64个专业的“基础知识”、“相关专业知识”、“专业知识”、“专业实践能力”4个科目全部实行人机对话考试。其他49个专业的4个科目仍采用纸笔作答的方式进行考试。

为了帮助广大考生做好考前复习工作，特组织国内有关专家、教授编写了《卫生专业技术资格考试指导》心电学技术部分。本书根据最新考试大纲中的具体要求，参考国内外权威著作，将考试大纲中的各知识点与学科的系统性结合起来，以便于考生理解、记忆。全书分四篇，与考试科目的关系如下：

第一篇 基础知识 内容包括心脏解剖、心脏传导系统、心脏生理与电生理、心电图产生的基本原理、心电图导联系统、正常心电图、小儿和胎儿心电图。

第二篇 相关专业知识 内容包括心肌标记物、心脏超声检查、心脏X线检查、心脏核素检查、冠脉造影等基础知识，心电图机、起搏器基础知识、临床心脏电生理基础、动态心电图分析系统、运动心电图测试系统、食管调搏仪、心电信息管理系统、心率变异性、QT间期离散度等内容。

第三篇 专业知识 主要考查临床应用的体表心电图知识，包括心房、心室肥大心电图、心肌缺血与心肌梗死心电图、心肌心包疾患心电图、先天性心脏病心电图、药物影响及电解质紊乱心电图、窦性心律失常、过早搏动、逸搏与逸搏心律、阵发性室上性心动过速、心房扑动与心房颤动、室性心动过速、心室扑动与心室颤动、房室阻滞与室内阻滞、预激综合征、Brugada综合征、长QT综合征、早期复极综合征等内容。

第四篇 专业实践能力 主要考查心电学专业的临床实践能力，包括体表心电图、常见心电图的分析与鉴别、动态心电图、运动心电负荷试验、心律失常分析与梯形图解应用、心电图药物试验、经食管心房调搏、心脏起搏心电图等内容。

目 录

第一篇 基础知识	1
第一章 心脏解剖	1
第一节 心脏的位置、外观	1
第二节 心腔	3
第三节 心脏的神经支配	7
第四节 心脏的血管	8
第二章 心脏传导系统	12
第一节 窦房结	12
第二节 结间束	14
第三节 房室结	15
第四节 希氏束	16
第五节 束支与分支	17
第六节 浦肯野纤维	18
第三章 心脏生理与电生理	20
第一节 心肌细胞的生物电现象	20
第二节 心肌的电生理特性	23
第三节 心动周期与心功能	27
第四节 心脏的神经-体液调节	30
第五节 心律失常的发生机制	33
第四章 心电图产生的基本原理	35
第一节 激动的扩布与心电图形的产生	35
第二节 探查电极与细胞的关系对波形的影响	39
第三节 心电向量的综合与投影	39
第四节 心电图各波的形成	41
第五章 心电图导联系统	44
第一节 导联的概念	44
第二节 标准12导联	44
第三节 心电轴	46
第四节 常用附加导联	48

第五节	动态心电图导联系统	48
第六节	运动心电图导联系统	49
第七节	其他导联系统	49
第六章	正常心电图	52
第一节	正常 P 波	52
第二节	PR 间期	53
第三节	QRS 波群	54
第四节	ST 段	56
第五节	T 波	57
第六节	右胸导联心电图	58
第七节	QT 间期	58
第八节	U 波	59
第九节	心电图图形的正常变异	60
第七章	小儿和胎儿心电图	62
第一节	小儿心电图检测的注意事项	62
第二节	小儿正常心电图	62
第三节	小儿异常心电图	65
第四节	胎儿心电图	67
第二篇	相关专业知识	69
第一章	相关学科的基本知识	69
第一节	心肌标记物	69
第二节	心脏超声检查	70
第三节	胸部 X 线检查	76
第四节	心脏放射性核素显像	81
第五节	冠状动脉造影及左心室造影术	84
第二章	心电图机	88
第一节	心电图机的概况	88
第二节	心电图机的分类	90
第三节	心电图机的安全性	90
第四节	心电图机的主要技术指标	91
第五节	心电图机的维护	95
第六节	心电图机的检验标准及常见故障	95
第七节	数字化 12 导联同步心电图机	97
第八节	心电图的计算机自动分析	98
第三章	起搏器基础知识	102

第一节	起搏器的组成	102
第二节	起搏器的电源	102
第三节	脉冲发生器的电路	103
第四节	电极导线	104
第五节	起搏器的程控与随访	105
第四章 心脏电生理基础		107
第一节	心脏电生理检查的操作技术	107
第二节	程序刺激技术	108
第三节	心腔内电图	109
第五章 动态心电图分析系统		112
第一节	动态心电图分析系统概述	112
第二节	动态心电图分析系统的结构	112
第三节	动态心电图分析原理	114
第六章 运动心电测试系统		119
第一节	概述	119
第二节	运动生理学	119
第三节	运动试验相关的基本概念	122
第四节	运动试验的方法学	124
第五节	运动负荷与心功能分级	127
第六节	分级运动试验的分析系统	127
第七章 食管调搏仪		130
第一节	概述	130
第二节	心脏程序刺激方法	131
第三节	刺激脉冲发放的操作方法	134
第四节	食管心房调搏的安全性	135
第八章 心电信息管理系统		136
第一节	概述	136
第二节	心电信息的标准化通讯协议	136
第三节	心电信息管理系统的工作流程	137
第四节	心电信息管理系统的临床应用价值	138
第九章 心率变异性		139
第一节	概述	139
第二节	心率变异性的检测技术	139
第三节	心率变异性检测的临床应用范围	143

第十章	QT 间期离散度	144
第一节	QT 间期离散度概述	144
第二节	QT 间期离散度的测量方法	145
第三节	QT 间期离散度的临床意义及评价	147
第三篇 专业知识		149
第一章	心房肥大和心室肥大心电图	149
第一节	心房肥大	149
第二节	心室肥大	151
第二章	心肌缺血心电图	154
第一节	基本概念	154
第二节	心电图改变的机制	154
第三节	心肌缺血的心电图改变	155
第四节	心绞痛发作时的心电图特点	157
第三章	心肌梗死心电图	160
第一节	心肌梗死的基本心电图改变	160
第二节	心肌梗死的心电图演变和分期	163
第三节	心肌梗死的定位诊断	164
第四节	特殊类型的心肌梗死	165
第四章	心肌心包疾患心电图	168
第一节	心肌炎	168
第二节	扩张型心肌病	168
第三节	肥厚型心肌病	169
第四节	限制型心肌病	171
第五节	致心律失常性右室发育不良	171
第六节	神经肌病	172
第七节	急性心包炎	172
第八节	慢性缩窄性心包炎	174
第五章	先天性心脏病心电图	175
第一节	概述	175
第二节	右位心	176
第三节	房间隔缺损	176
第四节	室间隔缺损	177
第五节	法洛四联症	178
第六节	动脉导管未闭	178
第七节	肺动脉瓣狭窄	178

第八节	主动脉瓣狭窄	179
第六章	药物影响及电解质紊乱心电图	180
第一节	洋地黄类制剂	180
第二节	抗心律失常药物	182
第三节	电解质紊乱	183
第七章	窦性心律失常	186
第一节	快速型窦性心律失常	186
第二节	缓慢型窦性心律失常	187
第三节	窦性心律不齐	188
第八章	过早搏动	190
第一节	基本概念	190
第二节	房性早搏	191
第三节	交界性早搏	191
第四节	室性早搏	192
第九章	逸搏与逸搏心律	193
第一节	概述	193
第二节	交界性逸搏与交界性逸搏心律	193
第三节	室性逸搏与室性逸搏心律	194
第十章	阵发性室上性心动过速	196
第一节	房室结折返性心动过速	196
第二节	房室折返性心动过速	197
第三节	交界性心动过速	200
第四节	房性心动过速	202
第五节	多源性房性心动过速	203
第十一章	心房扑动与心房颤动	206
第一节	心房扑动	206
第二节	心房颤动	209
第十二章	室性心动过速	212
第一节	室性心动过速的分类	212
第二节	室性心动过速的心电图表现	213
第三节	室性心动过速的发生机制	214
第四节	特发性室性心动过速	215
第五节	其他几种特殊类型的室性心动过速	217

第十三章	心室扑动与心室颤动	220
第一节	心室扑动	220
第二节	心室颤动	220
第十四章	房室阻滞	223
第一节	概述	223
第二节	一度房室阻滞	224
第三节	二度房室阻滞	226
第四节	三度房室阻滞	229
第十五章	室内阻滞	233
第一节	概述	233
第二节	左束支阻滞	233
第三节	右束支阻滞	235
第四节	左束支分支阻滞	236
第五节	室内多支阻滞	238
第十六章	预激综合征	240
第一节	概述	240
第二节	典型预激综合征	240
第三节	短 PR 间期综合征	248
第四节	变异型预激综合征 (Mahaim 纤维)	249
第十七章	Brugada 综合征	251
第一节	概述	251
第二节	临床表现和心电图	251
第十八章	长 QT 综合征	254
第一节	概述、定义和分类	254
第二节	长 QT 综合征的临床和心电图特点	254
第十九章	早期复极综合征	258
第一节	心电图表现	258
第二节	临床意义	259
第四篇	专业实践能力	261
第一章	体表心电图	261
第一节	心电图常见的干扰	261
第二节	心电图操作标准化	262
第三节	正确描记心电图	263

第四节	心电图的分析方法	264
第五节	12导联同步心电图机的临床应用	265
第六节	心电图的临床评价	265
第二章	常见心电图的分析与鉴别	266
第一节	P波改变的分析与鉴别	266
第二节	异常Q波分析	268
第三节	QRS波群振幅和电轴偏移的分析	270
第四节	宽QRS波群的分析与鉴别	272
第五节	T波改变分析	277
第三章	动态心电图	282
第一节	动态心电图检查的适应范围	282
第二节	动态心电图检查	283
第三节	心律失常的分析	284
第四节	ST段的分析	288
第五节	起搏心电图的分析	290
第六节	对抗心律失常药物的临床评价	292
第七节	动态心电图的其他分析功能	292
第八节	正确评价12导联动态心电图的应用价值	294
第四章	心电图运动负荷试验	296
第一节	心电图运动负荷试验的适应范围	296
第二节	心电图运动负荷试验前的准备	296
第三节	活动平板分级运动试验的操作步骤	297
第四节	运动试验阳性的判断标准	298
第五节	终止运动试验的指征	299
第六节	运动中心电图改变的临床解释	300
第七节	运动过程中心肌缺血的临床表现	302
第八节	影响ST段偏移的因素	303
第九节	运动试验的禁忌证	304
第十节	运动试验的安全性	305
第十一节	Duke活动平板试验评分的临床评价	306
第十二节	运动负荷试验的临床应用	307
第五章	心律失常分析与梯形图解应用	311
第一节	心律失常的分类	311
第二节	心律失常分析方法	311
第三节	梯形图解基础知识	315

第六章 心电图药物试验	319
第一节 阿托品试验	319
第二节 心得安试验	320
第三节 潘生丁试验	321
第四节 多巴酚丁胺试验	323
第五节 异丙肾上腺素试验	323
第六节 心脏固有心率测定	324
第七章 经食管心房调搏	325
第一节 概述	325
第二节 操作步骤	325
第三节 适应证和禁忌证	327
第四节 临床应用	328
第八章 心脏起搏心电图	335
第一节 概述	335
第二节 VVI起搏心电图	338
第三节 AAI起搏心电图	341
第四节 双腔起搏心电图	344

第一篇

基础知识

第一章 心脏解剖

第一节 心脏的位置、外观

一、位置

心脏是一个肌性纤维性器官，周围有心包包裹，斜位于胸腔中纵隔内。约 2/3 位于前正中线左侧，1/3 位于其右侧。前方对向胸骨和第 2~6 肋软骨；后方平对第 5~8 胸椎；两侧与胸膜腔和肺相邻；上方与出入心脏的大血管相连；下方邻膈（图 1-1-1）。心

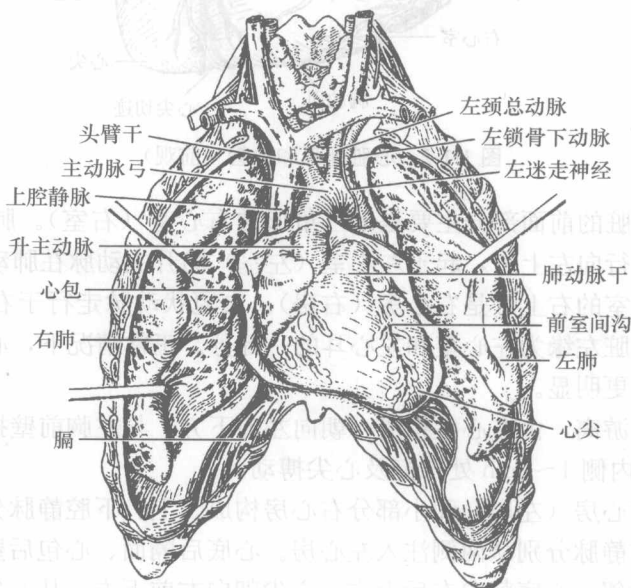


图 1-1-1 心脏位置

脏的位置随人的体型和呼吸会有改变，在瘦高体型的人或吸气末，心脏可呈悬垂位；而在肥胖体型的人或呼气末，心脏可呈横位。心脏有时因胚胎发育的原因，可以反位，称为右位心，常同时伴有腹腔内脏器官的反位。此时心脏的位置偏于中线右侧，心尖指向右下方，心房和心室与大血管的关系正常，但位置倒转，宛如正常心脏的镜中影像，无血流动力学改变；另一种心脏位于胸腔右侧，是肺、胸膜及膈的病变而引起，心脏并无结构和功能上的改变，各房室之间的位置关系正常，只是心脏的位置右移。

二、外 观

心脏的外形近似倒置的、前后稍扁的圆锥体（图 1-1-2），体积约与本人握拳大小相似，重量可因年龄、身高、体重、体力活动等因素不同而有差异，一般小于 350g。

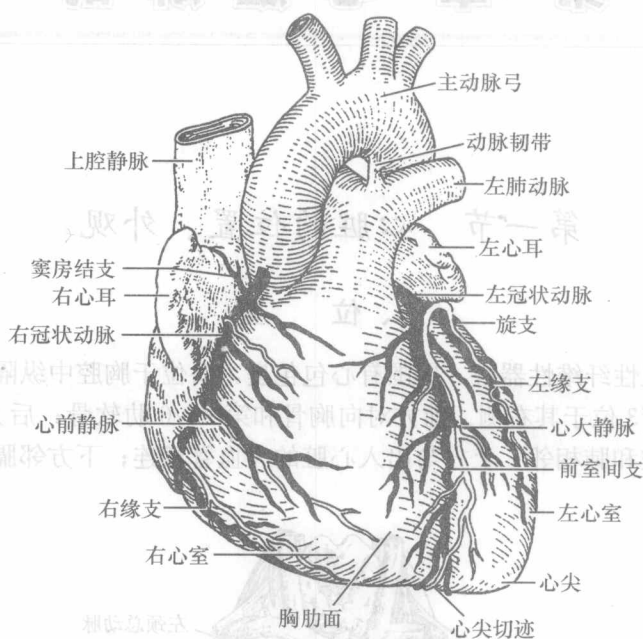


图 1-1-2 心脏外形和血管（前观）

从前面观，心脏的前面部分主要是呈三角形的右心室（右室）。肺动脉干从右心室三角形的顶部发出行向左上方，起于左心室（左室）的升主动脉在肺动脉干的后方向右上方走行。在右心室的右上方是右心房（右房）。右冠状动脉走行于右心房和右心室之间的冠状沟内。心脏左缘为左心室和左心耳的一部分。正常情况下，心脏前面的大部分被肺覆盖，吸气时更明显。

心尖部圆钝、游离，由左心室构成，朝向左前下方，与左胸前壁接近，故在左侧第 5 肋间隙锁骨中线内侧 1~2cm 处可扪及心尖搏动。

心底主要由左心房（左房）和小部分右心房构成。上、下腔静脉分别从上、下注入右心房；左、右肺静脉分别从两侧注入左心房。心底后隔面、心包后壁与食管、迷走神经和胸主动脉等毗邻。心底朝向右后上方，心尖朝向左前下方，从心尖部连向心底主动脉根部的心脏长轴指向上后方，与身体正中矢状面和水平面均呈 45°角。

心脏膈面（下面）几乎呈水平位，与膈肌毗邻，2/3由左心室、1/3由右心室构成。心脏表面有4条沟可作为4个心腔的表面分界。冠状沟（房室沟）呈额状位，近似环形，该沟将右上方的心房和左下方的心室分开。前室间沟和后室间沟分别在心室的胸肋面（前面）和膈面，从冠状沟走向心尖，是左、右心室在心脏表面的分界。冠状沟和前、后室间沟内被冠状血管和脂肪组织等填充。在心底，上、下腔静脉和右心房交界处的浅沟称后房间沟，是左、右心房在心脏表面的分界。后房间沟、后室间沟与冠状沟的相交处称为房室交叉，此区域是左、右心房与左、右心室在心脏后面相邻之处，其深面有重要的血管和神经等结构，是解剖和临床上常用的一个标志。

第二节 心 腔

心脏被间隔分为左、右两半心，左、右半心各又分成左心房、左心室和右心房、右心室四个腔，同侧心房和心室经房室口相通。

心脏在发育过程中沿心脏纵轴呈轻度向左旋转，故左半心位于右半心的左后方，右心房、右心室位于房、室间隔平面的右前方，右心室是最前方的心腔，右心房是最靠右侧的心腔，构成心脏右缘；左心房和左心室位于房、室间隔平面的左后方，左心房是最后方的心腔，左心室是最靠左侧的心腔，构成心脏左缘。

一、右 心 房

右心房(图 1-1-3)位于心脏右上部，壁薄而腔大。右心房可分为前、后两部，前部由原始心房衍变而来，称固有心房，其前上部呈锥体形的盲囊突出部分称右心耳，遮盖升主动脉根部的右侧面；后部为腔静脉窦，由原始静脉窦右角发育而成。两部分之间在心脏表面以靠近右心缘表面的界沟分界，在心腔面与界沟相对应的心内纵行肌性隆起称为界嵴。

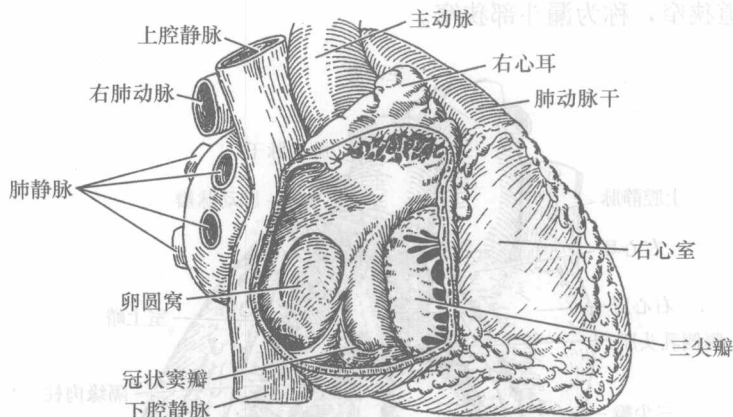


图 1-1-3 右心房

固有心房构成右心房的前部，其内面有许多大致平行排列的肌束，称为梳状肌，起自界嵴，向前与右心耳腔内交织成网的肌小梁相延续。固有心房的左前下方有右房室口，通向右心室。

腔静脉窦位于右心房的后部，内壁光滑，内有上腔静脉口、下腔静脉口和冠状窦

口。上腔静脉开口于腔静脉窦的上部，在上腔静脉与右心耳的交界处，即界沟上1/3的心外膜下有窦房结。下腔静脉开口于腔静脉窦的下部。在下腔静脉口的前缘为下腔静脉瓣，胎儿时此瓣引导下腔静脉血经卵圆孔流入左心房。出生后下腔静脉瓣逐渐退化，形成瓣膜的残痕。

冠状窦口位于下腔静脉口与右房室口之间，窦口后下缘有冠状窦瓣。冠状窦由心脏的终末部分构成，其组织结构与大静脉相似。

右心房内侧壁的后部主要由房间隔形成。房间隔右侧面的中下部有一卵圆形凹陷，称为卵圆窝，其是胎儿时期左、右心房之间血流通过的通道——卵圆孔闭合后的遗迹。卵圆窝比较薄弱，是房间隔缺损的好发部位。卵圆窝边缘隆起的部分，称卵圆窝缘（参见图1-1-3）。房间隔前上部的右心房内侧壁，有主动脉窦向右心房凸起形成主动脉隆凸，主动脉窦瘤破裂或手术误伤时，血液可破入右心房。右心房的冠状窦口前内缘、三尖瓣隔瓣附着缘和Todaro腱（心内膜下的一个纤维索）之间的三角区，称Koch三角。Koch三角的前部心内膜深面为房室结，该三角的尖部对着膜性室间隔，此三角为心内直视手术时的重要标志，指示出房室结的位置，避免在心外科手术中受到损伤。

二、右心室

右心室（图1-1-4）位于右心房的前下方，略直接位于胸骨左缘第4、5肋软骨的后方。右心室前壁与胸廓相邻，构成胸肋面的大部。右心室壁较薄，仅为左心室壁厚度的1/3，血管供应相对较少。右心室腔呈三角形，被一弓形肌性隆起即室上嵴分成后下方的右心室流入道（窦部）和前上方的流出道（漏斗部）。室上嵴位于右房室口和肺动脉瓣口之间，它是跨越室间隔上部和右心室前壁之间强大的肌束，此肌束收缩时参与使心尖作顺钟向旋转，故右心室肥大的患者可出现更明显的心脏顺钟向转位，多系室上嵴肥厚所致（这可能与右心室肥厚时心电图V₁导联出现q波有关）。室上嵴肥大还可以引起右心室流出道狭窄，称为漏斗部狭窄。

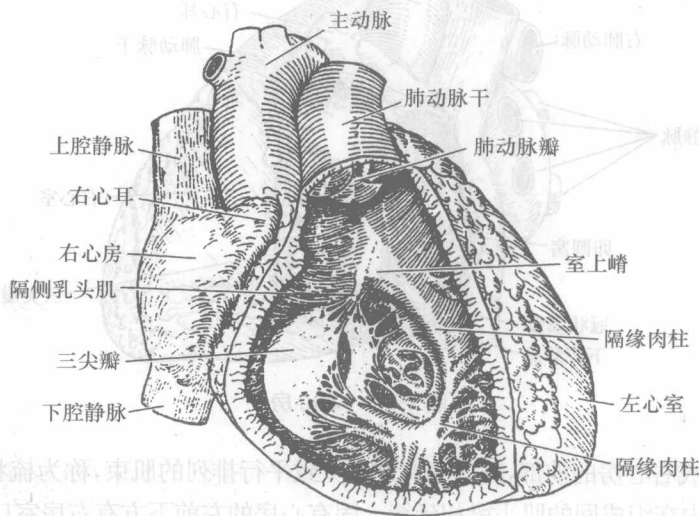


图1-1-4 右心室

1. 右心室流入道 又称固有心脏，从右房室口延伸至右心室心尖，由三尖瓣及其腱索、乳头肌构成。流入道室壁有许多纵横交错的肌性隆起，称肉柱，故心腔内表面凹凸不平。流入道可见基部附着于室壁而尖端突入心室腔的锥体形肌束，称乳头肌。右心室乳头肌分前、后、隔侧3群，发出的腱索分别连接于三尖瓣前叶、后叶和隔侧叶。在隔侧叶后下方有右束支通过。前乳头肌根部有一条连至室间隔下部的肌束，称为隔缘肉柱（节制索），参与防止室壁过度扩张。

右心室流入道的入口为右房室口，呈卵圆形，其周围由致密结缔组织构成的三尖瓣环围绕。三尖瓣基底附着于该环上，瓣膜游离缘垂入右心室腔。瓣膜被3个深陷的切迹分为3片近似三角形的瓣叶，按其位置分别称前尖、后尖和隔侧尖。与3个切迹相对处，两个相邻瓣膜之间的瓣膜组织称为连合，瓣膜粘连多发生在连合处，造成房室口狭窄。当心室收缩时，由于三尖瓣环缩小以及血流推动，使三尖瓣紧闭，但因乳头肌收缩和腱索牵拉，使瓣膜不致翻向心房，从而防止血液倒流入右心房。三尖瓣环、瓣尖、腱索和乳头肌在结构和功能上是一个整体，称三尖瓣复合体。它们共同作用保证血液的单向流动，其中任何一部分结构损伤，都将会导致血流动力学改变。

2. 右心室流出道 又称肺动脉圆锥或漏斗部，是室性期前收缩（又称过早搏动，简称早搏）、室性心动过速的好发部位。其位于右心室前上方，与流入道大致成 45° 交角，内壁光滑无肉柱，呈锥体状，流出道向左上延续即为肺动脉。肺动脉口周缘有3个彼此相连的半月形纤维环为肺动脉环，环上附有3个半月形的肺动脉瓣。每个瓣膜游离缘中央有一个半月瓣小结。肺动脉瓣与肺动脉壁之间的袋状间隙称肺动脉窦。当心室收缩时，血液冲开肺动脉瓣进入肺动脉干；心室舒张时，肺动脉窦被倒流的血液充盈，使3个瓣膜相互靠拢，肺动脉口关闭，阻止血液反流入右心室。肺动脉圆锥的下界为室上嵴，前壁为右室前壁，内侧壁为室间隔。

三、左 心 房

左心房（图1-1-2）位于右心房的左后方，构成心底的大部。前方有升主动脉和肺动脉，后方与食管相毗邻。正常后前位X线影像不能显示左心房，当左心房因病扩大时，可压迫后方的食管，X线钡餐造影，可显示左心房的扩大。根据胚胎发育来源，左心房亦可分为前部的左心耳和后部的左心房窦。

1. 左心耳 突向左前方，覆盖于肺动脉干根部左侧及左冠状沟前部。左心耳较右心耳狭长、壁厚，边缘有数个深陷切迹，其腔面因有梳状肌而凹凸不平，肌小梁交织成网。当心功能障碍时，心内血流缓慢，容易导致血栓形成。

2. 左心房 又称固有心房。腔面光滑，其后壁两侧有左肺上、下静脉和右肺上、下静脉开口，开口处无静脉瓣，但心房肌可围绕肺静脉延伸 $1\sim 2\text{cm}$ ，称为肌袖，具有括约肌样作用。肺静脉特别是左上肺静脉是局灶性心房颤动好发部位。左心房下部有左房室口，通向左心室。

四、左 心 室

左心室位于右心室的左后方，呈圆锥形，其尖部即解剖学上的心尖，锥底被左房室口和主动脉口所占据。左心室壁厚约 $8\sim 11\text{mm}$ ，是右心室壁厚度的3倍。在左心