

心电图题解

XINDIANTU
TIJIE

郑道声 等编

0.4

陕西中医学院图书馆藏书

安徽科学技术出版社

心电图题解

郑道声 朱力华 王开迎
吴丽生 陈芦芳 祝玉成
张亚斋 编

安徽科学技术出版社

责任编辑：王 颖

封面设计：诸卫国

心 电 图 题 解

郑道声等 编

安徽科学技术出版社出版

(合肥市金寨路293号)

新华书店经销 安徽淮南市印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/16 印张：7.5 字数：17.3万

1988年第1版 1988年12月第1次印刷

印数：00,001—16,000

ISBN7-5337-0166-0/R·24 定价：2.10元

前 言

近年来，随着电生理学的发展，心电图在临床上已得到广泛应用。广大医务工作者，特别是医学院校的学生和心电图室、心血管科进修医生，在学习和临床实践中，常常遇到许多有关心电图方面的问题，希望得到解答。为此，我们根据30多年来在运用心电图方面的临床实践和体会，吸取国内外有关研究成果，编写了本书。

全书分四个部分，共339题，内容系统，包括心脏的解剖和电生理，心电图基础，病理情况下的心电图改变，以及各类心律失常的诊断和发生机理等。在编写上，采用问答的形式，问题明确，文字简炼，并注意理论与临床紧密结合。

由于编者的实践经验和理论水平有限，且编写时间较紧，书中可能存在一些缺点、错误，敬请广大读者批评、指正。

汤德玉同志为本书的文字工作付出了辛勤的劳动，借此机会表示感谢。

编 者

目 录

一、心脏的解剖和电生理

1. 心脏的主要结构有哪些?	(1)
2. 心包和心壁的主要结构有哪些?	(1)
3. 正常人的心肌细胞可分为哪几种? 它在形态学上和功能上有何特点?	(1)
4. 窦房结起搏细胞的膜电位具有哪些主要特点?	(2)
5. 心肌细胞膜由哪些物质构成? 其生理功能有哪些?	(2)
6. 心肌细胞的结构、生理功能和收缩机理如何?	(2)
7. 心肌细胞膜上有几种离子通道? 由何物质组成? 其作用特点是什么?	(3)
8. 何谓极化膜和极化状态?	(3)
9. 何谓心肌细胞的静息电位? 它是怎样产生的?	(3)
10. 心肌细胞在除极和复极时,主动与被动离子转运过程是如何完成的?	(4)
11. 去极化、超极化及再极化的机理是什么?	(4)
12. 何谓动作电位?	(4)
13. 动作电位各时相变化的机理是什么?	(4)
14. 为什么说动作电位的3时相是复极化过程的主要部分?	(5)
15. 膜电位降低的原因是什么?	(5)
16. 何谓异常性整流作用?	(5)
17. 何谓膜反应性?	(6)
18. 何谓阈刺激?	(6)
19. 何谓振荡电位?其振荡频率取决于哪些因素?	(6)
20. 何谓后电位? 其临床意义是什么?	(6)
21. 何谓兴奋性和不应期?	(6)
22. 何谓收缩性?	(7)
23. 何谓反应期、绝对不应期和相对不应期?	(7)
24. 何谓易颤期?它有何临床意义?	(7)
25. 何谓超常期?	(7)
26. 何谓边界电流?	(8)
27. 何谓心动周期?	(8)
28. 何谓前负荷?	(8)
29. 何谓后负荷?	(9)
30. 何谓变力性?	(9)
31. 何谓总和现象? 何谓抑制现象?	(9)
32. 何谓自律性?	(9)

33. 何谓传导性?	(9)
34. 何谓心脏传导系统? 其传导通路及传导速度如何?	(10)
35. 何谓递减传导?	(10)
36. 何谓抑制性传导?	(10)
37. 心脏的激动过程需多长时间?	(10)
38. 心律失常的机理是什么?	(10)
39. 不应期和心律失常有何关系?	(11)
40. 使动作电位 4 时相的除极坡度增大或减小的常见原因有哪些?	(11)
41. 隐匿性传导的电生理基础是什么?	(11)
42. 起搏点是由什么构成的?	(12)
43. 起搏点分哪几类?	(12)
44. 何谓有效起搏点和潜在起搏点?	(12)
45. 何谓起步现象?	(12)
46. 何谓起搏电流?	(12)
47. 节律重整的基本概念是什么?	(13)
48. 何谓频率优势控制?	(13)
49. 怎样从电生理方面来理解并行收缩或并行心律?	(13)
50. 在抢救心跳骤停者时, 心电图能否作为检查心脏是否有收缩活动的 唯一指标?	(13)
51. 抗心律失常药物的主要电生理作用是什么?	(13)
52. 心绞痛和变异型心绞痛患者心电图出现不同的 S-T 段改变, 其电生 理基础是什么?	(14)
二、心电图基础	
53. 什么叫心电图?	(15)
54. 心电图检查时应注意些什么?	(15)
55. 典型的正常心电图包括哪些成分? 各成分分别代表什么? 如何根据 心电图计算心率?	(15)
56. 心电图各波的形态如何? 其正常值范围分别是多少?	(16)
57. 心电图对哪些疾病最有诊断价值?	(18)
58. 心电图对心脏病的诊断有没有局限性? 心电图异常就说明有心脏病, 正常就说明没有心脏病吗?	(18)
59. 什么是心电图负荷试验? 在什么情况下需做负荷试验? 负荷试验阳性 说明什么问题?	(19)
60. 临床上常用的心电图负荷试验有哪几种? 检查方法如何?	(19)
61. 收缩时间间期测定是怎么回事?	(20)
62. 何谓导联? 它有哪些?	(21)
63. 附加导联的临床意义有哪些?	(21)
64. 各标准导联所描记的 QRS 波群电压的代数和之间有何关系?	(21)
65. 额面六轴系统是怎样形成的?	(21)

66. 水平面六轴系统是怎样形成的? (22)
 67. 容积导体的基本概念是什么? (22)
 68. 何谓平均心电轴? 正常人P波和QRS波群的平均心电轴在什么范围? (23)
 69. 心电轴偏移有何临床意义? (23)
 70. 何谓向量和向量环? 何谓心电向量图? (23)
 71. 何谓瞬间向量和瞬间综合向量? (24)
 72. 何谓投影? 何谓二次投影? (24)
 73. 何谓光点轨迹? (24)
 74. 何谓最大向量和平均向量? (24)
 75. 何谓定时向量和半向量? (24)
 76. 心电向量的位置与其在导联轴上投影的关系如何? (24)
 77. P环在各平面中是怎样运行的? (25)
 78. QRS向量环的形成可用哪几个代表性的瞬间说明? (25)
 79. T环在三个平面上的运行方向和方位如何? (26)
 80. 心房向量的方向如何? (26)
 81. T波是怎样形成的? (26)
 82. 心房的除极向量在心电图导联轴上投影的位置如何? (26)
 83. 心室综合向量的方向如何? (26)
 84. 为什么有的QRS环会呈8字形? (26)
 85. 在正常情况下, 为何QRS环可逆钟向运行, 也可顺钟向运行? (27)
 86. 心脏顺钟向和逆钟向转位时, 位置有何变化? (27)
 87. 在正常人的心电图中, QRS波群与T波的方向是一致的。其机理是什么? (27)
 88. QRS环在前额面上的投影比在水平面上的投影狭长, 且前者的面积
较小, 为什么? (27)
 89. 如何自心电图推出前额面心电向量图? (27)
 90. 如何自心电图推出水平面及侧面的心电向量图? (27)
 91. 何谓ST向量? (28)
 92. 何谓原发性和继发性T波改变? (28)
 93. 梗塞周围区传导阻滞对心电轴有何间接影响? (28)
 94. 心电图和心电向量图有何临床价值? (28)
- ### 三、心电图异常
- #### (一) P波和P-R 间期
95. P波异常主要有哪几种类型? 它们是怎样产生的? (29)
 96. 何谓肺型P波? 其有何临床意义? (29)
 97. 何谓二尖瓣型P波? 其有何临床意义? (29)
 98. P-R间期缩短常见于哪些情况? (30)
 99. P-R间期延长常见于哪些情况? (30)
 100. P-R间期延长的极限值可达多少? 如何鉴别假性P-R间期延长? (30)
 101. 何谓P-R指数? 其有何临床意义? (30)

102. 不完全性房内传导阻滞和完全性房内传导阻滞的心电图有哪些主要表现?	(31)
103. PTF-V ₁ 的测量方法如何? 目前认为其临床意义如何?	(31)
(二) Q波与心肌梗塞	
104. 如何确定是病理性Q波?	(31)
105. 何谓边缘性Q波? 通常分哪两种类型?	(32)
106. 如何根据心电图表现对心肌梗塞进行分期?	(32)
107. QS、QR或Qr型心电图的临床意义如何?	(32)
108. I和aVL导联出现异常Q波或QS型波见于哪些情况?	(32)
109. 右胸导联(V ₁ 、V ₂ 导联)出现Q波见于哪些情况?	(33)
110. 胸导联(V ₃ 、V ₄ 、V ₅)出现异常Q波见于哪些情况?	(33)
111. 左胸导联(V ₄ 、V ₅ 、V ₆)出现异常Q波见于哪些情况?	(33)
112. 如何根据室性过早搏动的图形诊断急性心肌梗塞?	(33)
113. 乳头肌梗塞在心电图上有何特征性改变?	(33)
114. 乳头肌梗塞时各期的心电图表现如何?	(34)
115. 乳头肌梗塞在心电图上如何定位?	(34)
116. 心房梗塞的心电图特征是什么?	(34)
117. 右心室梗塞的心电图特征是什么?	(34)
118. 非梗塞性Q波见于哪些情况?	(34)
119. 非梗塞性Q波主要见于哪几个导联?	(35)
120. 利用心电图进行心肌梗塞定位, 近年来有何进展?	(35)
121. 非典型性心肌梗塞患者的心电图有哪些改变?	(35)
(三) QRS波群、S-T段、T波和Q-T间期	
122. QRS波群电压增高的临床意义是什么?	(36)
123. 何谓QRS波群低电压? 其有何临床意义?	(36)
124. QRS波群时间延长有何临床意义?	(36)
125. 如何判断QRS波群形态异常是否有临床意义?	(37)
126. 何谓S-T段压低?	(37)
127. S-T段压低发生的机理是什么?	(37)
128. S-T段抬高的正常范围如何?	(37)
129. S-T段抬高发生的机理是什么?	(37)
130. S-T段抬高的临床意义是什么?	(38)
131. S-T段持续性抬高或回复后再次抬高有何临床意义?	(38)
132. 运动时或运动后S-T段抬高有何临床意义?	(38)
133. 室壁瘤患者心电图中出现S-T段抬高的机理是什么?	(38)
134. 何谓S-T段指数?	(39)
135. 如何判断T波低平和倒置是否有临床意义?	(39)
136. 何谓T波高耸? 其临床意义如何?	(39)
137. 分析T波高耸时应注意哪些问题?	(39)

138. 何谓双峰T波? 其临床意义如何? (39)
139. Q-T间期延长的临床意义是什么? (40)

(四) 心房、心室肥大

140. 如何鉴别左、右心房肥大? (40)
141. 左心室肥大在心电图上有何表现? 其产生机理是什么? (40)
142. 左心室肥大的心电图诊断标准是什么? (41)
143. V_5 导联高电压能否认为是左心室肥大? (41)
144. 右心室肥大的心电图诊断标准是什么? (42)
145. 如何根据心电图诊断双侧心室肥大? (43)
146. 右心室压力负荷过重与容量负荷过重的心电图表现有何不同? (43)
147. 左心室压力负荷过重与容量负荷过重的心电图表现有何不同? (43)

(五) 药物和电解质紊乱对心电图的影响

148. 治疗剂量的洋地黄对心电图有哪些影响? (44)
149. 洋地黄中毒的心电图表现有哪些? (44)
150. 奎尼丁引起的心电图改变有哪些? (44)
151. 使用普鲁卡因酰胺时, 心电图会出现哪些改变? (45)
152. 使用锑剂时, 心电图会出现哪些改变? (45)
153. 吐根碱引起的心电图改变有哪些? (45)
154. 为什么高血钾会引起心率减慢, 同时又会引起快速性室性心律失常? (45)
155. 高血钾引起严重室内传导阻滞之前, 为何P波先消失? (45)
156. 高血钾时心电图P波消失, 这能不能说明窦房结功能丧失? (45)
157. 高血钾引起窦室传导的机理及其心电图诊断要点是什么? (46)
158. 高血钾时, 心电图有哪些改变? (46)
159. 为什么低血钾时易发生异位心律? (46)
160. 低血钾引起心电图变化的机理是什么? (46)
161. 低血钾引起的心电图改变及演变过程如何? (46)
162. 在哪两种情况下难以判断是否是低血钾的U波? (46)
163. 低血钾的心电图诊断标准是什么? (47)
164. 高血钙的心电图表现如何? (47)
165. 低血钙对心律有何影响? (47)
166. 低血钙时心电图有哪些主要特征? (47)

四、心律失常

(一) 窦性心律失常

167. 何谓窦性心律? 其心电图特征有哪些? (48)
168. 何谓窦性心动过速和窦性心动过缓? 其心电图表现如何? (48)
169. 何谓窦性心律不齐? 它分哪几种类型? 其心电图表现如何? (48)
170. 何谓窦房结内游走心律? 其心电图表现如何? (48)
171. 何谓窦性过早搏动和窦性逸搏? 其心电图表现如何? (49)
172. 何谓窦性停搏? 其心电图表现如何? (49)

173. 窦房传导阻滞分几度? 各度的心电图表现如何?	(50)
174. 病态窦房结综合征的心电图表现如何?	(51)
175. 窦房传导阻滞与窦性停搏的心电图表现有什么不同?	(51)
176. 何谓窦房结内干扰? 其心电图主要表现如何?	(51)
177. 主动性和被动性异位心律的概念是什么?	(51)
(二) 房性心律失常	
178. 房性心律失常主要有哪几种? 其心电图诊断要点有哪些?	(51)
179. 何谓过早搏动? 它有哪些类型?	(53)
180. 如何辨别房性P波?	(54)
181. 为何房性P波与窦性P波不同?	(54)
182. 过早搏动的发生机理主要有哪几种?	(54)
183. 过早搏动的心电图诊断要点有哪些?	(54)
184. 分析过早搏动的心电图时要注意哪些问题?	(55)
185. 过早搏动后的心电图常可出现哪些改变?	(55)
186. 为什么过早搏动后会出现节律顺延现象?	(55)
187. 为什么过早搏动后节律会提前?	(56)
188. 为什么有的过早搏动后无代偿间歇?	(56)
189. 何谓等周期代偿间歇?	(56)
190. 何谓超代偿间歇?	(56)
191. 何谓类代偿间歇?	(56)
192. 过早搏动的临床意义是否相同? 如何判定?	(56)
193. 为什么有些房性过早搏动不能下传到心室?	(57)
194. 为什么房性过早搏动的P'-R间期一般大于0.12s?	(57)
195. 为什么有些房性过早搏动的P'-R间期可小于0.12s?	(57)
196. 为什么有的房性过早搏动的P'-R间期会超过0.20s?	(57)
197. 早搏性房性心动过速节律不规整时应考虑有哪几种可能?	(58)
198. 房性过早搏动的代偿间歇为何多不完全?	(58)
199. 插入性房性过早搏动的机理是什么?	(58)
200. 何谓房性反复心搏和房性反复心律? 其心电图特征如何?	(58)
201. 房性过早搏动二联律时窦性基本频率为什么不易测定?	(58)
202. 如何根据心电图表现判定是右房上部的心搏还是右房下部的心搏?	(59)
203. 如何根据心电图表现来判定左房各部的心搏?	(59)
204. 房性夺获的诊断要点是什么?	(59)
205. 何谓心房扑动和心房颤动?	(59)
206. 心房颤动与心房扑动的产生机理是什么?	(59)
207. 何谓单源冲动形成学说?	(60)
208. 何谓多源冲动形成学说?	(60)
209. 何谓粗波型心房颤动和细波型心房颤动? 各有何临床意义?	(60)
210. 何谓慢率型、快速型和极速型心房颤动? 各有何临床意义?	(60)

211. 为什么心房颤动时R-R间距极不规整?	(61)
212. 心房颤动时心室节律是否绝对不规整?	(61)
213. 心房颤动时出现规整的心室率应考虑到哪几种可能?	(61)
214. 阵发性和慢性心房颤动在持续时间上有何不同?	(61)
215. 何谓心房内分离伴孤立性心房颤动?	(61)
216. 心房颤动伴第二度房室传导阻滞的诊断要点是什么?	(62)
217. 何谓不纯性心房扑动?	(62)
218. 何谓混乱心律? 它有哪几种? 如何诊断?	(62)
219. 为什么房性心动过速发作终止后常有一个较长的间歇?	(62)
220. 为什么有些早搏性房性心动过速的节律不规整?	(63)
221. 何谓心房内差异传导?	(63)
(三) 房室交界性心律失常	
222. 房室交界性心律失常主要分哪几种? 其心电图诊断要点分别是什么?	(63)
223. 近年来对房室交界区的解剖及其生理功能有何新的认识?	(65)
224. 房室交界区的异位心律, 按频率和性质可分为哪几类?	(65)
225. 交界区心搏的P-R间期短于0.12s的原因有哪些?	(66)
226. 何谓交界性过早搏动? 交界性过早搏动时P'波有哪几种表现形式?	(66)
227. 何谓双重性交界性心动过速? 其心电图诊断要点是什么?	(66)
228. 何谓双重性室上性心动过速?	(66)
229. 双向性心动过速的产生机理及其心电图特征是什么?	(66)
230. 何谓双重性心律?	(67)
231. 何谓干扰和脱节?	(67)
232. 何谓房室脱节?	(67)
233. 引起房室脱节的心律失常有哪几种?	(67)
234. 心室夺获在什么情况下容易发生? 其心电图诊断要点是什么?	(67)
235. 反复心律与伪反复心律如何区别?	(68)
236. 房室传导阻滞与房室分离的区别何在?	(68)
(四) 室性心律失常	
237. 室性心律失常主要分哪几种? 其心电图诊断要点是什么?	(68)
238. 何谓联律间期? 如何测量?	(70)
239. 为什么室性过早搏动的前后有时可见到窦性P波? 它们之间有无关系?	(71)
240. 为什么室性过早搏动的代偿间歇多为完全性?	(71)
241. 有哪几种情况在心电图中易被误认为多源性室性过早搏动?	(71)
242. 为什么室性过早搏动时S-T段常很不明显, 且T波与QRS波群的主波方向相反?	(71)
243. 为什么有些室性过早搏动的QRS波群的间期可小于0.12s, 且T波与QRS波群主波方向一致?	(71)
244. 室性过早搏动时QRS波群时间大于0.16s说明什么?	(71)
245. 室性过早搏动时QRS波群畸形的程度主要取决于什么?	(72)

246. 为什么室性过早搏动时QRS波群往往宽大、畸形?	(72)
247. 临床上哪些室性过早搏动属病理性的?	(72)
248. 何谓代偿间歇? 为什么有的代偿间歇完全, 有的不完全?	(72)
249. 如何根据心电图上室性过早搏动的形态来确定异位起搏点的位置?	(72)
250. R波落在P波上易发生严重室性心律失常, 其机理及临床意义如何?	(73)
251. 何谓融合波的纵向优先传导学说?	(73)
252. 室性阵发性心动过速的心电图诊断要点是什么?	(73)
253. 为什么室性心动过速的节律一般都较不规整?	(73)
254. 加速性室性自身心律的心电图的特征是什么?	(73)
255. 扭转型室性心动过速可见于哪些情况?	(74)
256. 何谓易损期?	(74)
257. 早搏指数和易损期指数如何计算? 其有何意义?	(74)
258. 人临终前心电图一般会有哪些表现?	(74)
259. 何谓濒死心电图? 其诊断要点是什么?	(74)
260. 窦-室传导的发生机理及心电图特征是什么?	(75)
(五) 心脏传导阻滞中的几种特殊现象	
261. 文氏现象的基本概念是什么? 典型文氏现象的基本心电图特征是什么?	(75)
262. 何谓一个文氏周期?	(75)
263. 不典型文氏现象在心电图上有哪些表现?	(76)
264. 不典型文氏现象的P-R间期常有哪几种改变?	(76)
265. 何谓交替性文氏现象?	(76)
266. 交替性文氏现象的发生机理是什么?	(76)
267. 文氏型房室传导阻滞可并发哪些特殊现象?	(77)
268. 何谓双文氏现象?	(77)
269. 何谓窦房传导阻滞? 窦房传导的文氏现象的心电图特征有哪些?	(78)
270. 何谓等同传导时间?	(78)
271. 如何计算窦性周期?	(78)
272. 当窦房文氏型传导阻滞时, 其P-P间距很长, 在无法确定其房搏脱漏次数的情况下, 如何计算窦性周期数?	(79)
273. 束支传导阻滞呈直接显示型文氏现象的产生机理是什么?	(79)
274. 束支传导阻滞呈直接显示型文氏现象的心电图特征是什么?	(79)
275. 束支传导阻滞不完全隐匿性文氏现象的产生机理是什么?	(79)
276. 束支不完全隐匿性文氏现象的心电图特征是什么?	(79)
277. 室性过早搏动二联律伴文氏型传出阻滞的心电图主要表现如何?	(80)
278. 何谓隐匿性传导? 其发生机理是什么?	(80)
279. 房室交界区的隐匿性传导对下一个激动的形成和传导会有何种影响?	(80)
280. 各种类型的过早搏动产生的隐匿性传导在心电图上有哪些表现形式?	(80)
281. 房室脱节合并隐匿性传导在心电图上有哪些主要表现形式?	(80)
282. 房室传导阻滞合并隐匿性传导时, 心电图有何特征性改变?	(81)

283. 心房颤动合并隐匿性传导时, 心电图可有哪些主要表现? (81)
284. 阵发性心动过速合并隐匿性传导时, 心电图有哪些表现? (81)
285. 何谓超常期传导? (81)
286. 关于超常期传导的发生时间和部位有哪几种说法? (81)
287. 何谓伪超常传导? (82)
288. 何谓魏登斯基现象、魏登斯基易化作用和魏登斯基效应? (82)
289. 魏登斯基现象的发生取决于哪些因素? (82)
290. 何谓单向传导阻滞? (82)
291. 何谓全传导系缺陷? (83)
292. 何谓双结病变? (83)
293. 何谓房室传导空隙现象和室房传导空隙现象? 其机理如何? (83)
- (六) 房室(室房)传导阻滞
294. 根据房室传导阻滞的严重程度和发生部位分别将其分为几类? (84)
295. 第一度房室传导阻滞的心电图诊断要点是什么? (84)
296. 第二度房室传导阻滞的心电图诊断要点是什么? (84)
297. 第三度房室传导阻滞的心电图诊断要点是什么? (85)
298. 什么叫隐性第一度房室传导阻滞? 其心电图上有何特点? (86)
299. 何谓频率依赖性房室传导阻滞? 它可分为几型? (86)
300. 何谓室房传导阻滞? 它分几度? 其心电图表现如何? (87)
- (七) 心室内传导阻滞
301. 左束支传导阻滞的心电图有何特征? (87)
302. 左束支传导阻滞合并左前或左后分支传导阻滞的心电图特征是什么? (87)
303. 左束支传导阻滞合并显著的电轴左偏见于哪几种情况? (88)
304. 左前分支传导阻滞时心电图向量有何特征性改变? (88)
305. 左前分支传导阻滞分几型? 各型的心电图特征分别是什么? (88)
306. 左前分支传导阻滞的心电图有何特征性表现? (88)
307. 左前分支传导阻滞时, QRS波群时间大于0.10s, 其临床意义如何? (88)
308. 根据QRS电轴左偏的程度判定左前分支传导阻滞时应注意什么? (89)
309. 左后分支传导阻滞的心电图有何特征性表现? (89)
310. 中隔支传导阻滞的诊断标准是什么? (89)
311. 右束支传导阻滞的心电图有何特征性表现? (89)
312. 何谓完全性与不完全性右束支传导阻滞? 其临床意义如何? (89)
313. 右束支传导阻滞合并左前分支传导阻滞的心电图特征是什么? (90)
314. 右束支传导阻滞合并左前分支传导阻滞的病理基础是什么? (90)
315. 右束支传导阻滞合并左后分支传导阻滞的心电图特征是什么? (90)
316. 什么叫做四分支系统? 出现传导阻滞时QRS波群的主要改变是什么? (90)
317. 双束支传导阻滞在心电图上有哪几种表现形式? (91)
318. 根据双束支传导阻滞的程度及激动下传到心室同步与否, 可将其分为哪几类? 其心电图特征如何? (91)

319. 三束支传导阻滞在心电图上有哪些主要表现形式?	(94)
(八) 3时相、4时相传导阻滞	
320. 何谓频率依赖性传导阻滞? 它主要发生于什么部位?	(95)
321. 3时相传导阻滞的产生机理是什么?	(95)
322. 什么情况下发生的传导阻滞属于3时相传导阻滞?	(95)
323. 3时相传导阻滞可见于哪些情况?	(96)
324. 4时相传导阻滞的发生机理如何?	(96)
325. 4时相传导阻滞的心电图有哪些主要表现?	(96)
326. 4时相传导阻滞的心电图诊断条件是什么?	(97)
327. 4时相阵发性房室传导阻滞的心电图特征是什么?	(97)
(九) 并行心律	
328. 并行心律的产生机理是什么?	(97)
329. 并行心律的起搏点可发生于心脏的哪些部位?	(97)
330. 典型并行心律在心电图上有哪几个主要特征?	(97)
331. 并行心律的原始心动周期的差别范围可有多少?	(98)
332. 如何分析并行心律的心电图?	(98)
(十) 预激综合征	
333. 预激综合征的基本概念是什么?	(100)
334. 预激综合征一般可分为哪几种类型?	(100)
335. 心电图上预激综合征易与哪几种病变相混淆?	(101)
336. 预激综合征中, Δ 波为什么易与其他多种病变的波形相混淆?	(101)
337. 预激综合征时, QRS波群为什么会增宽?	(101)
338. 预激综合征时, P-R间期为什么缩短?	(102)
339. 产生预激综合征的异常附加束有哪几种?	(102)
附表1 心电图纸小格数与心率对照表	(102)
附表2 不同年龄正常窦性心率范围	(102)
附表3 不同心率的P-R间期	(103)
附表4 不同心率的Q-T间期	(103)
附表5 几种心律失常时窦性和异位起搏点激动的发放频率	(103)
附表6 根据I、II导联QRS波群电压的代数和推算心电图轴度数	(104)

一、心脏的解剖和电生理

1. 心脏的主要结构有哪些？

心脏位于纵隔中、心包之内，是由心肌构成的空腔脏器，形状象个桃子。其心腔由心壁构成。它被纵行的两隔膜和横行的两隔膜分成四个腔。正常心脏的间隔是完整的，故左、右心房之间和左、右心室之间的血流互不相通。心房和心室之间的房室口有瓣膜，瓣膜下有许多坚韧的腱索，连结瓣膜和乳头肌。心室与大动脉之间也有瓣膜（3片半月瓣）。瓣膜的功能是防止血液反向逆流。心脏本身的血液供应来自主动脉根部发出的左、右两支冠状动脉。它们先在心脏表面走行，以后分出许多小支伸入心肌，以供应心脏的血液。两支冠状动脉虽不大，但流经它的血流量却占心搏血量的1/10左右。冠状循环主要发生在舒张期。其静脉网分布于各层心肌中，汇合成心大、心中、心小和心前静脉。血液经心脏后面的冠状静脉窦回流入右心房中。

心肌可分为普遍心肌和特殊心肌两类。前者具有收缩功能，收缩时心腔压力升高，以此将血液喷射入动脉中；后者位于心内膜下，构成心脏的传导系统，能自动而有节律地发放和传导激动，从而调节心律。

2. 心包和心壁的主要结构有哪些？

心包是一个纤维浆膜囊，其结构上可分为壁层和脏层。壁层的外侧面为纤维层，包裹在心脏的外面；内侧面为浆膜层。脏层也为浆膜层，紧贴在心肌及大血管近侧部分的表面，又称为心外膜，也即心壁的外层。壁层和脏层之间为心包腔，它在正常状态下为一潜在间隙，内有少量浆液。后者使壁、脏两层的接触面保持湿润、光滑，从而使两层在心脏舒张和收缩时可自由活动，避免接触时可能发生的摩擦、损伤。

心壁（即心脏的外壁）位于心包膜之下，分为三层：①心外膜层，即心包的脏层，极薄，紧贴于心脏表面。心室右侧和前面的心外膜与心肌表面之间有一脂肪层。②心肌层。心室的肌层要比心房的肌层厚得多，其中左心室的肌层最厚，约12~15mm；右心室的肌层次之，约5~8mm；心房的肌层最薄，仅2~3mm。心肌纤维呈螺旋状排列。根据其走行可将其大致分为三层，内层为纵行纤维，中间层为环行纤维，外层为斜行纤维，每层间的间隙较大，包含有血管、淋巴管和神经。③心内膜层。它与心肌层之间有内皮。内皮下层和微密的结缔组织等，并包含有血管、神经及心肌传导纤维。心瓣膜是心内膜形成的皱襞。

3. 正常人的心肌细胞可分为哪几种？它在形态学上和功能上有何特点？

正常心肌细胞可分为：心室肌细胞、心房肌细胞、浦肯野氏纤维、P细胞和过渡细胞等五种。其形态学和功能上的特点如下：

(1) 心室肌细胞 该细胞呈圆柱形，相互交织成网状，直径平均为12μm。其最表层

的薄膜称为细胞膜和肌膜。每个细胞通常只有一个核，位于细胞的中央，呈卵圆形；但偶尔也可有两个核。细胞浆中含有许多肌原纤维、线粒体、溶酶体和高尔基体等。

(2) 心房肌细胞 它比心室肌细胞细而短，一般不分叉，直径平均约 $6 \sim 8 \mu\text{m}$ 。各细胞之间大多为侧-侧相连，部分为端-端相连，从而形成环形通路，故心房较心室易于出现折返激动。心房肌细胞内部的结构与心室肌的大致相似，但前者有特殊颗粒，其成分和功能尚不明确。心房的结缔组织比心室的多，因而结缔组织病变易累及心房。

(3) 浦肯野氏纤维 其直径约 $80 \mu\text{m}$ ，是最宽的一种心肌细胞。房室束和束支主要由此种细胞构成，结间束中以及窦房结和房室结的周围，此种细胞也很丰富。此细胞内肌原纤维和肌浆网较少，横小管缺乏；细胞之间为端-端相连，闰盘和联络远比心室肌的多；细胞常相互连成Y形，为折返激动的发生提供了结构基础；细胞间接触面大，常互相镶嵌，故膜电阻低，仅为心室肌的 $1/3$ ，传导速度比心室肌约快10倍。因该细胞内糖原颗粒多，故它对缺氧的耐受性较强。

(4) P细胞 该细胞呈圆形或卵圆形，直径 $5 \sim 10 \mu\text{m}$ ，是最小的一种心肌细胞。它分布于窦房结和房室结中，特别是窦房结的中央部最丰富。应用细胞内微电极的方法证明它具有起搏功能，故又被称为起搏细胞。其内部结构简单且较原始，肌原纤维少且散在分布，走向不一；线粒体呈苍白色。在窦房结内交织成网的胶原纤维将P细胞分割成群。相邻P细胞的浆膜与浆膜之间只有一些非特异性连结和少量的桥粒连结，故P细胞间传导速度很慢。

(5) 过渡细胞 该细胞形态狭长，分布于窦房结、房室结及其周围，是P细胞和普通细胞连接的桥梁。其内部结构部分象P细胞、部分象普通心肌细胞，具有各种不同的过渡形态。过渡细胞之间的连结与闰盘相似但稀少。其传导速度较慢。

4. 窦房结起搏细胞的膜电位具有哪些主要特点？

窦房结起搏细胞的膜电位具有如下主要特点：①0时相的上升速度较慢。②极化状态逆转或“超射现象”不明显。③2时相较陡峻，不呈高原形平线。④静息电位的负值和振幅均较小。⑤4时相并不呈一水平线，而是逐渐上升，具有一定坡度。此系起搏细胞具有舒张期自动除极化的功能所造成的，也是与非起搏细胞最主要的区别点。

5. 心肌细胞膜由哪些物质构成？其生理功能有哪些？

心肌细胞膜简称肌膜，是由类脂质、糖、蛋白质等有机物质所组成的一种半透膜。肌膜有内外两层：外层为基底膜，由粘多糖组成，厚约 $500 \times 10^{-8} \text{cm}$ ，在心肌兴奋时能释放 Ca^{++} 进入细胞内，引起心肌收缩；内层为浆膜，厚约 $60 \times 10^{-8} \sim 90 \times 10^{-8} \text{cm}$ ，由类脂质和蛋白质组成，是半透膜，对各种离子均有不同的通透性。在浆膜中还存在着离子泵，其与心肌细胞的电活动有密切关系。此外，肌膜上尚有一些小凹，后者有利于吸收细胞外的物质。

6. 心肌细胞的结构、生理功能和收缩机理如何？

心肌细胞的总数约 $100 \sim 200$ 亿。按其功能分为两大类：①是司收缩的心肌细胞；②是特殊的心肌细胞，包括具有起搏功能和传导功能的细胞。心肌的肌原纤维位于心肌细胞

周围,和骨骼肌一样有暗、明相间的横纹,即有A带(暗带)、I带(明带)、II带(暗带中的亮带)和Z带(两Z带之间的部分一般称为肌节)。A带由粗丝(肌球蛋白丝)所组成,位于肌节的两侧。

粗丝横桥中的ATP酶,能使肌浆中ATP分解产生能量。当神经冲动传向心肌细胞时,即引起肌膜电位变化,使T小管、终池(三联体)和肌浆网的 Ca^{++} 顺浓度梯度扩散到肌浆中。 Ca^{++} 与肌动蛋白丝(肌动蛋白丝上附有肌钙蛋白)结合,暴露肌动蛋白丝上的活性部位使之与肌球蛋白丝结合,触发横桥中ATP酶分解肌浆中的ATP,放出能量,从而使细丝向中线滑动,导致肌节缩短。

肌细胞膜上有各种受体,如 β 受体。后者与去甲肾上腺素等结合,可激活膜上的腺苷酸环化酶,从而使细胞内cAMP产生两种生理效应:①使细胞内无活性的蛋白激酶变为有活性的蛋白激酶,促使肌浆网上的受磷酸蛋白与磷酸结合,从而使 Ca^{++} 泵自肌浆吸取 Ca^{++} 的速度加快,即肌浆内的 Ca^{++} 很快被肌浆网吸走,于是,肌肉很快舒张,每次收缩时间缩短,从而心率增快。②使心肌细胞具有传导功能。

7. 心肌细胞膜上有几种离子通道? 由何物质组成? 其作用特点是什么?

到目前为止,已发现心肌细胞膜上至少有8种不同的离子通道。其中包括快速 Na^{+} 通道、缓慢 Na^{+} 通道、 Cl^{-} 通道和 Ca^{++} 通道以及4种 K^{+} 通道(即 ik_1 、 ik_2 、 ik_5 和 ix_2)。晚近的研究认为,组成这些通道的物质可能是蛋白质或磷脂蛋白。

不同的离子经细胞膜由内向外或由外向内移动时,各有相应的通道。各通道均有“闸门”,这些“闸门”的开放和关闭受电野的影响。同时,在电野的影响下,“闸门”可在细胞膜内移动到有利于离子移动或阻碍离子移动的位置。

8. 何谓极化膜和极化状态?

在静息状态下,细胞膜内外由于离子分布不同而出现电位差,膜外为正电位,膜内为负电位;其间无离子交换。处于此种状态下的细胞膜称为极化膜。此时细胞膜内外虽无离子交换,但却存在着一定的电位差。细胞膜在这种状态时称为极化状态。

9. 何谓心肌细胞的静息电位? 它是怎样产生的?

在极化状态时细胞膜的内外所存在的电位差称为静息电位。它的产生与细胞膜的通透性和膜外离子的分布及运动有关。正常情况下,细胞肌内外正离子的浓度差较大。例如:细胞内 K^{+} 的浓度特别高,约为细胞外的20~30倍;而 Na^{+} 则相反,它在细胞外液中的浓度比细胞内液中高约4~10倍;细胞外液中 Ca^{++} 的浓度比细胞内液中高40~400倍。负离子,细胞膜外主要是 Cl^{-} ,膜内主要是大分子的蛋白质离子(A^{-})。细胞膜内外的 Na^{+} 、 K^{+} 浓度的显著差别是产生静息电位的基本条件。

关于静息电位的产生,目前用“离子学说”来解释。该学说认为,产生生物电现象的前提条件有两个:①细胞膜内外的离子分布和浓度不同(如前所述)。②细胞膜在不同的情况下,对不同离子的通过具有选择性。在静息状态下,膜对 K^{+} 的通透性较大,对 Na^{+} 的通透性较小,对膜内大部分有机负离子则无通透性。由于在静息状态下膜内外 K^{+} 存在着浓度差,膜对 K^{+} 的通透性大,一部分 K^{+} 便顺着浓度差向膜外扩散,这就增加