

实用核医学

赵惠扬 主编
张承刚

山西人民出版社

实用核医学

赵惠扬 张承刚 主编

责任编辑 赵玺如

*

山西人民出版社出版 (太原井州北路十一号)

山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 23 字数: 517 千字

1984年3月第1版 1984年3月太原第1次印刷

印数: 1—3,500 册

*

书号: 14088·112 定价: 3.00元

编写人员

(以姓氏笔划为序)

王殿羽	佳木斯医学院
王慧安	南京9424医院
史蓉芳	北京阜外医院
李淑珍	广西医学院
杜兴邦	武汉医学院
纪根媛	天津医院
孙 光	福建省人民医院
张玉萍	洛阳第三人民医院
张洪燕	山西省肿瘤医院
张承刚	山西医学院
张梅颖	北京市肿瘤研究所
赵惠扬	上海第一医学院
梁跃青	四川达县地区医院
钟育琦	上海青浦县医院
董 芝	上海杨浦区肿瘤防治所

前 言

二十世纪是原子能时代,核医学的诞生是医学进入原子能时代的里程碑,是医学现代化的重要标志。核医学的发展非常迅速,已渗入基础及临床各学科,并做出巨大贡献。近年来,随着我国核医学的进展,核医学工作者队伍不断扩大,越来越多的医务工作者迫切想了解核医学的基本知识,为适应这一形势,我们编写了这本《实用核医学》。

本书以问答形式重点而综合地阐述临床核医学的基本知识,兼顾系统性、并对核医学的某些新进展做了适当介绍。本书力求实用,较注意向临床医师介绍核医学方法的临床价值。因此,本书不仅可供初学者学习核医学时参考,也可供各科临床医师及医学院校师生参考。

本书部分书稿承蒙上海第一医学院陈可靖、林克健;北京市肿瘤研究所张宗美、王吉欣;山西医学院范光灿、李运乾、佟锦、何大卫、陈仁度、李彬祥、黄相成;山西省卫生厅刘庆俊及北京军区总医院张兰菊等同志审阅指正。张兰菊、黄相成、吴夏夏等同志协助核校图表数据及抄写书稿。上海中山医院同位素科及山西医学院第一附属医院同位素科给予了热心的协助。山西医学院教材科高剑斌同志为本书绘了图。谨对热心支持、帮助本书编写的同志们、朋友们致以诚挚的感谢。

由于编者水平所限及缺少编写经验,命题及解答一定有不少缺点或错误,热诚希望读者批评指教。

赵惠扬 张承刚

1982年春节

目 录

基础问答

概论..... (1)

1. 什么是核医学? 它的任务是什么? 对核医学医师有哪些基本要求? (1)
2. 核医学对临床医学有哪些贡献? (2)
3. 放射性核素诊断的原理是什么? (2)
4. 放射性核素治疗的原理是什么? (3)
5. 何谓放射性核素稀释法? 在核医学
上有何用途? (3)
6. 何谓放射性核素显像? 简述原理及分类。..... (4)
7. 评价核诊断试验效能的意义是什么? 简述其特性指标及计算方法。..... (5)
8. 何谓带电粒子加速器? 在核医学上有哪些用途? (7)
9. 简述电子计算机在核医学中的应用。..... (8)
10. 近年来核医学的探测和分析技术有何新发展? (8)
11. 近年来放射性药物有何新进展? (9)
12. 放射性核素在医学应用中有哪些优缺点? (11)

核物理基本知识..... (12)

13. 以 ^{131}I 、 ^{125}I 、 ^{113}In 、 $^{113\text{m}}\text{In}$ 、 ^{111}In 、 ^{198}Au 为例,说明
哪些是核素? 哪些是同位素? 哪些是同质异能素? (12)
14. 何谓核射线? 试比较 α 、 β 、 γ 三种核射线的性质。..... (12)
15. X射线与 γ 射线有何异同? (12)
16. 当发射一个 β 粒子时, 原子核发生了什么变化? 并以公式表示之。..... (13)
17. γ 射线的发射能否影响该原子的原子序数和质量数? 为什么? (13)
18. 放射性核素在 t 时间存在的原子核数与 t 之间有什么关系?
 $T_{1/2}$ 与 λ 的关系是什么? (13)
19. 试对 $^{210}_{84}\text{Po}$ (钋)、 $^{32}_{15}\text{P}$ (磷)、 $^{118}_{50}\text{Sn}$ (锡) 三种
核素衰变图进行分析。..... (14)
20. 试述 ^{131}I 、 ^{198}Au 、 ^{32}P 、 ^{51}Cr 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{113\text{m}}\text{In}$ 、 ^{137}Cs 、

- ^{169}Yb 、 ^3H 的衰变方式, 物理半衰期及主要射线能量。…………… (15)
21. ^{131}I 属于 β^- 衰变类型, 为什么核衰变时也放出 γ 射线? …………… (15)
22. 放射性核素的衰变特征是什么? 怎样鉴别放射性核素? …………… (16)
23. 试述子体为非稳定性核素的衰变规律。…………… (16)
24. 带电粒子通过物质时损失能量的途径是什么? …………… (17)
25. 在下例三种情况中, γ 射线与物质发生了什么作用? …………… (17)
- (1) 辐射能量部分交给了电子, 使其成为自由电子, γ 光子能量减弱。…………… (17)
- (2) 辐射能量全部交给电子而产生自由电子。…………… (17)
- (3) 辐射能量用于产生一对负电子和正电子及它们的动能。…………… (17)
26. 如果测定放射性核素物理半衰期的实验数据是足够准确的, 将这些数据在半对数纸上作图, 第一组得出一条直线; 第二组得出两相曲线(弯曲曲线), 这说明什么? 如何求其半衰期? …………… (17)
27. 何谓中子? 何谓快中子、热中子? 为什么中子容易被含有氢原子的轻物质(石蜡, 水等)吸收? …………… (18)
28. ^{32}P 的衰变常数和10毫克 ^{32}P 的放射性强度是多少(^{32}P 半衰期为14.3天)? …………… (18)
29. 使用 ^{113}Sn —— $^{113\text{m}}\text{In}$ 发生器时, 已知 ^{113}Sn 的放射性强度为2毫居里试问: …………… (19)
- (1) 一次最多能分离出多少毫居里 $^{113\text{m}}\text{In}$? …………… (19)
- (2) 第一次分离完毕后, 如相隔2小时再次洗脱, 此时最多能得到多少毫居里的 $^{113\text{m}}\text{In}$? …………… (19)
30. 当 ^{99}Mo —— $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器达到暂时平衡时, 此时有100毫居里 ^{99}Mo , 试问: …………… (19)
- (1) 如果洗脱效率为70%, 此时能洗脱出多少毫居里的 $^{99\text{m}}\text{Tc}$? …………… (19)
- (2) 如果洗脱效率为100%, 一次洗脱后, 再隔多少小时能洗脱出最多量的 $^{99\text{m}}\text{Tc}$? …………… (19)
31. 样品最初放射性为800次衰变/分, 24分钟后放射性为640次衰变/分, 试求衰变常数及半衰期。…………… (20)
32. 设 ^{198}Au 发货时测得的放射性为100毫居里, 7天后实际应用时还有多少毫居里? …………… (20)
33. 试计算5毫居里无载体 $^{203}\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液内含多少微克 ^{203}Hg ? …………… (20)
34. 试计算5毫居里 ^{131}I 中含多少原子, 其总重量为多少毫克(ng)? …………… (20)
35. 某日上午11时 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 放射性强度为9毫居里, 试问当日上午8时及下午4时 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 分别为多少毫居里($^{99\text{m}}\text{Tc}$ 的 $T_{1/2}$ 为6小时)? …………… (21)

放射线的探测及核电子仪器…………… (22)

36. 何谓辐射探测器? 辐射探测的基本原理是什么? 常用的辐射探测器有哪些? …………… (22)

37. 试述电离室、G—M计数器及闪烁计数器等辐射探测器的功用及工作原理。…………… (22)
38. 以 γ 光子为例, 简述闪烁计数器的探测原理。…………… (23)
39. 衡量光电倍增管特性的主要参数是什么? 选择光电倍增管应注意哪些问题? …………… (24)
40. 核仪器的电子学测量装置包括哪些部分? 简述其作用。…………… (25)
41. 如何选择计数率仪的时间常数? …………… (25)
42. 何谓辐射探测系统? …………… (26)
43. 何谓强度测量系统? 何谓积分测量法? …………… (26)
44. 以FH—408甲状腺功能测定仪为例, 如何选择积分测量的工作条件? …… (26)
45. 何谓能谱测量系统? 何谓微分测量法? 测定能谱曲线有何实际意义? …… (27)
46. ^{137}Cs 能谱曲线各部分代表什么? …………… (28)
47. 微分测量的优点是什么? 在核医学测量中, 哪些仪器可做微分测量? …… (28)
48. 光电子和康普顿电子在能谱测量中有何意义? …………… (28)
49. 以扫描仪为例, 如何选择微分测量的工作条件? …………… (29)
50. β^+ 电子的探测原理是什么? …………… (29)
51. 液体闪烁计数器电子线路中的快符合与相加放大的作用是什么? …… (29)
52. 影响扫描图正确显示的因素有哪些? 怎样合理使用扫描仪? …………… (30)
53. 何谓 γ 照相机? 其显像原理是什么? …………… (31)
54. γ 照相机与扫描仪比较有何优缺点? …………… (32)
55. 影响 γ 照相机空间分辨率的因素有哪些? …………… (32)
56. γ 照相机的准直器有几种? 各有何特点? 为什么平行孔准直器最常用? …………… (33)
57. 何谓 γ 照相机的分割线路? 有何用途? …………… (34)
58. 为什么只有用 γ 照相机才能做快速动态显像? …………… (34)
59. 简述 γ 照相机的临床应用。…………… (34)
60. 何谓CT? 显像原理是什么? TCT与ECT有何不同? …………… (35)
61. ECT有何优点? …………… (35)
62. ECT分几类? 各有何优点? 分别列举有代表性的仪器型号。…………… (36)
63. 简述ECT的临床应用。…………… (36)
64. G—M管的“坪”从950伏开始到1250伏, 950伏的净计数为15000/分, 1250伏的净计数为16000/分, 求坪斜。…………… (37)
65. 测某源的计数率为42000/分, 探测器的分辨时间为300微秒, 求真实计数。…………… (37)
66. 某多孔聚焦型准直器焦距(f)为8厘米, 准直器长(L)为20厘米, 上孔半径(r)为2厘米, 求该准直器的空间分辨率(R)。…………… (37)
67. 已知TS—1型扫描仪用计数分频4、扫描分频8、量程500、最大计数时表头指到50%, 最大打点密度15次/厘米。求实际脉冲数、打点频率、打点系数及扫描速度分别为多少? …………… (37)

68. 已知计数率仪时间常数 (T) 为0.3秒, 扫描机空间分辨率 (R) 为1.5厘米, 求扫描速度 (S)。..... (38)
69. 已知扫描速度 (S) 为150厘米/分, 时间常数 (T) 为0.05秒, 求错行距离。..... (38)
70. 已知某放射性核素能谱光电峰位为5伏、FWHM为0.8伏。求能量分辨率、阈和窗为多少?若阈值可调范围为0~10伏,窗的可调范围为0~5伏,试问窗和阈分别在表盘上取多少格(满格为10)?..... (38)

放射性测量及数据处理..... (40)

71. 核医学中的放射性测量分几类? 影响样品测量的因素有哪些? (40)
72. 为什么“体外测量”多使用放射 γ 射线的放射性核素? 常用的体外测量法有几种?影响测量的因素有哪些? (41)
73. 何谓MTF? 其物理意义是什么? 为什么用MTF表示准直器空间分辨率较FWHM准确?..... (42)
74. 简述 β 、 γ 计数测量的常用探测器。..... (42)
75. 简述绝对强度的相对比较测量法。..... (42)
76. 何谓放射层析分离法? 常用的方法分几类? 如何测定层析分离后的放射性分布? (43)
77. 何谓测量误差? 分几种? 怎样区别? (44)
78. 为什么同一放射源在相同条件下重复测量其测得值并不相同? 测得值按什么规律分布? 随机误差对核医学中的放射性测量有何影响? (44)
79. 表示放射性计数误差的标准误差及相对标准误差有何不同? 为什么标准误差不能表示误差的精度? 根据一次测量的计数率 (n) 怎样求其标准误差及相对标准误差? (45)
80. 在计算测量误差时, 每10分钟1000个计数和每分钟1000个计数所产生的测量误差是否相等? 为什么? (46)
81. 本底的来源有哪些? 在什么情况下本底计数率最容易引起明显的测量误差? 减少本底影响的方法是什么? (46)
82. 为什么测量放射性样品时, 通常要求其总计数不少于10000? 怎样根据测量误差确定测量放射性样品时所需要的总计数? (47)
83. 怎样对两个计数相近的放射性样品做显著性检验? (49)
84. 已知包括本底的样品计数率 (n_{s+b}) 为4820/分, 本底计数率 (n_b) 为20/分, 要求测量精确度 δ 小于或等于1%, 求样品及本底所需的计数时间 (t_s 及 t_b)。..... (50)
85. 已知本底计数率 (n_b) 为40/秒, 样品计数率 (n_s) 为160/秒, 本底计数时间 (t_b) 为20秒, 样品计数时间 (t_s) 为40秒, 求样品测量的精确度(δ)。..... (51)
86. 某样品测量5分钟,总计数 (N_{s+b}) 为6500,本底测量2分钟,总计数 (N_b) 为300,求样品计数、本底计数及样品净计数的标准

- 误差和相对标准误差。…………… (51)
87. 某放射源的计数率为 5/秒, 共计数50秒, 总计数为256。
求总计数及计数率的标准误差为多少? 并列出可信区间68.3%、
95%及99.7%的计数范围。…………… (52)
88. 某放射源样品计数率(包括本底)约为10/秒, 本底计数率约为
5/秒、样品计数1200秒(t_s), 总计数(N_{s+b})为18105; 本底计
数600秒, 总计数(N_b)为2934。求样品净计数率(n_s)的标准
误差(δ_{n_s})及相对标准误差(δ_{n_s})为多少? …………… (53)

放射性药理学基础 …………… (54)

89. 生产医用放射性核素的方法有几种? 各有何优缺点? …………… (54)
90. 为什么用裂变方法生产的医用放射性核素的比放射性较用核
反应(n, γ)生产的医用放射性核素的比放射性高? …………… (54)
91. 核素发生器的原理是什么? 理想的发生器应具备哪些条件? …………… (55)
92. 何谓洗脱曲线? 为什么使用发生器时需测定洗脱曲线? …………… (55)
93. 何谓放射性药物? 其基本特性是什么? …………… (55)
94. 理想的放射性药物应具备哪些条件? …………… (55)
95. 设计一种新的放射性药物应解决哪些问题? …………… (56)
96. 制备新的放射性药物应考虑哪些因素? …………… (56)
97. 标记化合物的制备方法有哪些? …………… (57)
98. 金属络合物是怎样形成的? 影响其稳定性的因素有哪些? …………… (59)
99. 影响标记化合物质量的因素有哪些? …………… (59)
100. 回答下列三个问题: …………… (60)
- (1) 为了碘化, ^{131}I 需要什么形式的氧化态? …………… (60)
- (2) 蛋白标记的最佳pH是多少? …………… (60)
- (3) 碘化蛋白的结合位是什么? …………… (60)
101. ^{99m}Tc 的特性是什么? 为何制备 ^{99m}Tc 标记化合物需用还原剂? …………… (60)
102. 应用氯化亚锡时应注意什么? …………… (61)
103. 以 ^{99m}Tc —亚甲基膦酸盐(^{99m}Tc —MDP)为例, 说明 ^{99m}Tc 标记
化合物中 ^{99m}Tc 存在的三种形式是什么? 并说明水解 ^{99m}Tc 的
来源及其预防方法。…………… (61)
104. 何谓真溶液、悬浮液、胶体溶液及聚合体溶液?
各举一种放射性药物为例。…………… (61)
105. 白蛋白聚合体与微球有何区别? 使用时应注意什么? …………… (62)
106. 制备硫化 ^{99m}Tc 胶体时为什么加EDTA和明胶? …………… (62)
107. 静脉注射高 ^{99m}Tc 酸钠(NaTcO_4)为什么可使胃显像? …………… (62)
108. 怎样用 ^{99m}Tc 在体内标记红细胞(RBC)? 其原理如何?
 ^{99m}Tc —RBC在核诊断上有哪些用途? …………… (63)
109. 使用 ^{113}Sn — ^{113m}In 发生器时应注意哪些事项? …………… (63)

110. 不同的pH值对 ^{113m}In 洗脱液在体内分布的影响是什么? 有何临床意义? (64)
111. 为什么用 ^{113m}In —二乙三胺五醋酸 (^{113m}In —DTPA) 做脑显像, 有时出现肝显影? 应如何避免? (64)
112. 何谓短半衰期及超短半衰期放射性核素? 应用这类核素制备的放射性药物有何优缺点? (64)
113. ^{99}Mo — ^{99m}Tc 及 ^{113}Sn — ^{113m}In 发生器各有何优缺点? (64)
114. 何谓“放射性核素药房”? 其主要任务是什么? (65)
115. 何谓亲肿瘤药物? 简述其分类。..... (65)
116. 理想的亲肿瘤药物应具备哪些条件? (66)
117. 选择一种亲肿瘤放射性药物应考虑哪些问题? (66)
118. 亲肿瘤放射性药物的亲肿瘤机制是什么? (66)
119. 判断亲肿瘤药物效果的主要标准是什么? (67)
120. 使用亲肿瘤放射性药物时应注意观察研究哪些问题? (67)
121. 简述 ^{67}Ga 的物理、化学特性及临床应用。..... (67)
122. 何谓放射性药物的质量控制? 有何必要性? 包括哪些内容? (68)
123. 如果 ^{99m}Tc 标记化合物中存在 ^{99}Mo , 属于放射性核素杂质还是放射化学杂质? 为什么? 如何检查放射性核素纯度? (69)
124. 含有放射化学杂质的放射性药物有何不良作用? 常用的放射化学纯度检查方法有哪些? (69)
125. 100毫居里 ^{99m}Tc —DTPA中含有60微居里 ^{99}Mo , 如果做脑扫描需10毫居里 ^{99m}Tc —DTPA, 试问此药能否给人注射? 为什么? (70)
126. 简述快速纸层析法的原理, 方法及优点。..... (70)
127. 怎样用电泳方法鉴定 ^{113m}In —二巯基丁二酸(^{113m}In —DMSA)的放射化学纯度? 其主要优点是什么? (71)
128. 何谓鲎试验? 其方法、原理及实用价值如何? (71)
129. 何谓放射性药物的毒性试验? 何谓LD_{50/30}(半致死量)? (72)

竞争性放射分析法基础..... (73)

130. 什么是竞争性放射分析法? 有何特点? (73)
131. 放射免疫分析法的基本原理是什么? (73)
132. 何谓免疫放射分析法? (74)
133. 何谓放射性受体分析法? (74)
134. 何谓固相放射免疫分析技术? (75)
135. 何谓非平衡法(反向滴定)? (75)
136. 建立放射免疫分析的基本条件是什么? (75)
137. 为什么要制备人工抗原? (76)
138. 试比较 ^{131}I (^{125}I)标记抗原常用方法的优缺点。..... (76)
139. 标记抗原贮存后为什么要纯化? 怎样纯化? 有何意义? (76)

140. 怎样鉴定抗血清? (77)
141. B与F分离剂应具备哪些条件? 试比较常用分离剂性能。..... (78)
142. 什么是放射免疫分析法的质量控制? (79)
143. 在放射免疫测定中哪些因素可造成测量误差? 如何控制? (79)
144. 放射免疫测定方法的质量鉴定标准是什么? (80)
145. 放射免疫分析法与放射火箭电泳自显影有何异同点? (84)

辐射剂量学基础..... (85)

146. 何谓辐射剂量学? 放射性药物剂量与吸收剂量有何不同? (85)
147. 简述伦琴、拉德、雷姆及居里的概念和实用意义。..... (85)
148. 线性能量传递、品质因子和生物效应三者有何关系? (85)
149. 物理半衰期、生物半衰期及有效半衰期三者有何关系? 有何实用意义? (86)
150. β 射线内照射剂量计算应具备哪些条件? 适用范围如何? (87)
151. 影响内照射吸收剂量计算的主要因素是什么? (87)
152. 试计算 ^{60}Co 的照射率常数(Γ)。..... (87)
153. 设 ^{131}I 在甲状腺内的有效半衰期(T_e)为4天, 试计算 ^{131}I 在甲状腺内的生物半衰期(T_b)为多少天?..... (87)
154. 某患者体重75公斤, 给予 ^{32}P 10毫居里, 假设 ^{32}P 完全吸收, 且在体内呈均匀分布而无体外排出, 求患者所接受的 β 射线内照射吸收剂量为多少拉德? (88)
155. 某甲亢患者口服 ^{131}I 8毫居里, 甲状腺所受 β 射线的内照射吸收剂量为多少拉德(甲状腺重65克、 ^{131}I 有效半衰期为5天、甲状腺最高吸 ^{131}I 率为75%)? (88)
156. 某甲亢患者口服 ^{131}I 8毫居里, 甲状腺所受 γ 射线的内照射吸收剂量为多少拉德(其他条件同155题)? (89)
157. 求100微居里 ^{197}Hg —丙脎给予肾脏的内照射吸收剂量为多少毫拉德? ... (89)

辐射损伤及其防护..... (90)

158. 简述辐射对机体的损伤作用。..... (90)
159. 核医学工作者应如何对待射线的有害作用? (91)
160. 做好射线防护工作有何重要意义? (91)
161. 目前我国规定的最大容许剂量标准是多少? (91)
162. 防护射线的基本原则是什么? (92)
163. 外照射防护的主要方法有哪些? (92)
164. 屏蔽 β 射线有何必要性? 为什么原子量较高的物质一般不适于作为 β 射线的屏蔽物? 哪些物质屏蔽 β 射线较为有效?..... (92)
165. 在哪些情况下, 放射性物质容易进入体内? (93)
166. 怎样防止放射性核素经消化道、呼吸道或皮肤进入体内? (93)

167. 设计放射性实验室有什么特殊要求? (93)
168. 开放型放射性工作单位分几类? 根据什么划分? 何谓等效年用量? (94)
169. 放射性污染与一般的化学物质污染有何不同? 其处理原则是什么? (94)
170. 处理放射性三废(废水、废气、废物)的常用方法有几种? (94)
171. 在辐射防护测量中常用的方法与仪器有哪些? (95)
172. 何谓剂量计? 简述几种常用的剂量计。..... (95)
173. 某人操作 ^{32}P 源, 为了安全, 将 β 源放置在一个有机玻璃容器内,
为使 β 射线不能穿透此容器, 问需要多少厚度的有机玻璃? (95)
174. 某人使用 ^{90}Sr — ^{90}Y 敷贴器治疗, 如用塑料作屏蔽, 需要多
少厚度? (96)
175. 如果把100毫居里 ^{32}P 放入铅容器内, 能产
生多少放射性强度的韧致辐射? 将该 ^{32}P 源放入
塑料容器能产生多少韧致辐射? 所转换的韧致辐射
各产生多少辐照率? (96)
176. 如果有一居里 ^{32}P 放入内径为30厘米球形容器中, 要求表面剂量
为2.5微伦/秒, 容器内层用有机玻璃, 外层用铅制作, 试问其
厚度各为多少? (97)
177. 求 γ 射线能量为1 MeV的某辐射源, 用铅作为屏蔽材料, 要求将
 γ 射线束的强度减弱到初始强度的 $\frac{1}{16}$, 试问需要几个半值层厚度?
需要多少厘米厚的铅? (98)
178. 如果工作人员操作 ^{131}I 10毫居里, 距离R为30厘米, 试问无屏蔽
情况下, 一周内工作多少小时以上才超过容许剂量? (98)
179. 操作150毫居里 ^{99}Mo — $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 发生器, 距离R为20厘米, 每天工
作8小时, 要求不超过日允许剂量0.017R/日, 试问用铅作屏蔽
其厚度应为多少? (98)
180. 如果操作 ^{113}Sn — $^{113\text{m}}\text{In}$ 发生器, 活性强度A不详, 但在源旁测定
其辐照量 $x=120$ 毫伦/小时, 试问用铅防护, 其屏蔽厚度应为多少
(要求减弱到2.5毫伦/小时)? (99)
181. 某年3月15日收到从北京3月1日测定的 ^{131}I 200毫居里, 当即开
瓶分装, 工作人员距离源为30厘米, 若剂量要求不超过17毫伦/小时,
试问安全工作时间是多少? 如果不超过2.5毫伦/小时, 问防护屏蔽铅
的厚度应为多少? (99)
182. 某实验室有 ^{131}I 100毫居里, 存放在通风橱分装台上, 距邻室为1米,
试问与邻室间墙壁厚度应为多少(间壁墙为混凝土结构)? (100)

临床问答

- 甲状腺..... (101)
183. 甲状腺早期吸收试验和晚期吸收试验有何不同? (101)

184. 国际原子能机构对有关甲状腺吸 ^{131}I 试验的测量条件做了
哪些主要规定? (101)
185. 为什么近10年来国外甲状腺吸 ^{131}I 试验趋向减少? 在体外试验普及
的情况下甲状腺吸收试验还有何意义? 甲状腺吸收试验的正常值
为何需经常校正? (101)
186. 为什么不能用测定甲状腺吸 ^{131}I 率的方法测定甲状腺吸 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 率?
测定甲状腺吸 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 率的技术关键是什么? 有何优点? (102)
187. 何谓 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 快速测定甲状腺功能的计数率比值测定法? 有何优点? (102)
188. 测定血清总甲状腺素(TT_4)的竞争性蛋白结合分析法(CPBA)
与放射免疫分析法(RIA)有何区别? 哪种方法较优越? (103)
189. 为什么甲状腺功能正常者血清总甲状腺素(TT_4)的正常范围,
按高斯分布以平均值 $\pm 2\text{SD}$ (95%置信区间)计算不正确? (103)
190. 血清总甲状腺素浓度与游离甲状腺素(FT_4)浓度或代谢
水平在哪些情况下不一致? (104)
191. 在哪些情况下血清总 T_3 浓度和总 T_4 浓度不一致? (104)
192. 为什么各实验室血清总 T_3 正常值差异很大? 为什么要建立不同年龄
组的 TT_3 正常值? 测定 TT_3 有何临床价值? (105)
193. 为什么把“树脂 T_3 摄取试验”简称为“ T_3 试验”是不恰当的?
该试验的主要临床价值是什么? (105)
194. 正常情况下 T_4 与 T_3 各与哪些血清蛋白结合? TBG浓度影响 RT_3U
与影响 TT_4 有何不同? (106)
195. 为什么测定游离甲状腺素浓度是评价甲状腺功能最有价值的方法?
测定游离甲状腺素浓度的常用方法是什么? (106)
196. 为什么用 FT_4I 可以估测 FT_4 ? (107)
197. 计算 FT_4I 有何优点? 正常范围如何? 在哪些情况下 FT_4I 与
临床不符? (108)
198. 测定有效甲状腺素比值(ETR)的原理是什么? 与 FT_4I 比较有
何优点? (108)
199. TT_4 、 RT_3U 、 FT_4 在各种代谢状况下与TBG浓度变化的关系是
什么? 试列表说明。..... (109)
200. 血液中有碘化物? 试就名称、来源、测法、正常范围及
测定意义列表说明之。..... (109)
201. 甲状腺疾病时测定“血清中异常物质”指的是哪些物质?
有何意义? (109)
202. 怎样用放射受体分析法测定甲状腺刺激免疫球蛋白(TSI)? 测
定TSI及甲状腺球蛋白抗体(TGA)有何临床价值? (111)
203. 甲状腺显像分几类? 显像指征是什么? (112)
204. 怎样利用核素显像鉴别甲状腺结节性质? (112)
205. 甲状腺结节 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 显像为热结节, ^{131}I 显像为冷结节对甲状腺结节

- (肿块)性质的鉴别诊断有何意义? (112)
- 206.为什么用甲状腺核素显像法测定结节局部功能有一定的局限性? (113)
- 207.何谓热结节? 怎样对热结节做鉴别诊断? (113)
- 208.怎样用甲状腺显像寻找甲状腺癌转移灶? (114)
- 209.为什么测定血清促甲状腺激素 (TSH) 浓度是诊断原发性甲状腺
功能低下的敏感方法? 其临床意义如何? (114)
- 210.何谓TRH? 怎样做TRH兴奋试验? 有何临床意义? (115)
- 211.甲状腺抑制试验的原理及价值是什么? 有何禁忌症? 用TRH兴奋试验
代替甲状腺抑制试验有何优点? (116)
212. T_3 抑制试验对鉴别内分泌浸润性突眼有何价值? (117)
- 213.TSH兴奋试验的原理、方法及临床价值是什么? (117)
- 214.如何用放射性核素确定甲状腺激素合成障碍的部位? (118)
- 215.过氯酸钾释放试验的原理是什么? 有何诊断价值? (118)
- 216.诊断甲状腺功能状态时, 为什么应注意甲状腺激素在外周组织
中的代谢情况? (119)
- 217.何谓 TT_4 与甲状腺吸 ^{131}I 率的“分离现象”? 怎样解释?
有何临床意义? (119)
- 218.核素诊断甲状腺功能低下的主要依据是什么?
如何鉴别诊断甲状腺功能低下的几种变异? (119)
- 219.如临床印象甲状腺功能异常或甲状腺吸收试验结果可疑,
应怎样设计甲状腺体外试验的检查程序? (120)

中枢神经系统..... (122)

- 220.为什么诊断颅内病变时, 常需放射性核素脑显像等
辅助诊断工具的协助? (122)
- 221.放射性核素及其标记化合物在神经系统疾病的诊断及研究
方面有何应用? (122)
- 222.为什么颅内病变能浓集放射性药物? (122)
- 223.理想的放射性核素脑显像剂应具备哪些条件? 近年来
常用的脑显像剂有哪些? (123)
- 224.何谓早期显像?何谓延迟显像?为什么有些患者需做延迟显像?
早期与延迟显像相结合有何意义? (123)
- 225.脑显像剂 $^{99m}TcO_4^-$ 与 $^{113m}In-DTPA$ 各有何优缺点? (125)
226. $^{99m}Tc-GH$ 与 $^{99m}TcO_4^-$ 比较有何优点? 颅内病变为什么
能浓集 $^{99m}Tc-GH$?使用 $^{99m}Tc-GH$ 应注意什么? (126)
- 227.为什么 $^{99m}Tc-DTPA$ 可用于脑显像? 与 $^{99m}Tc-GH$ 和 $^{99m}TcO_4^-$
比较有何特点? 使用时应注意什么? (127)
- 228.脑转移癌患者疑原发灶为骨肿瘤, 需用 ^{99m}Tc -焦磷酸钠
($^{99m}Tc-PyP$)做骨显像及用 $^{99m}TcO_4^-$ 做脑显像, 试问

应先做哪一项? 为什么?	(127)
229. 如果患者需做x线脑血管造影与放射性核素脑显像, 应先做哪项检查为宜?	(128)
230. 试述静态 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 脑显像的正常图像、生理性变异及非生理 性变异。.....	(128)
231. 脑显像(动静态)时应注意防止哪些差错?	(129)
232. 静态脑显像异常图形的判断标准是什么? 分析异常图像时应 注意什么?	(130)
233. 何谓“轮圈”征(“doughnut” sign)较多见于何种病变? 有无特异性?	(130)
234. 何谓“月牙”征(“Crescent” sign)? 较多见于何种病变? 有无特异性?	(131)
235. 异常静态脑显像有哪些类型? 各提示何种病变?	(131)
236. 何谓动态脑显像? 其方法要点如何? 主要用于哪些病变的诊断?	(132)
237. 简述前后位正常核素脑血管造影图像的特点。.....	(132)
238. 试述前后位异常脑血管造影的图像特征及所提示的病变。.....	(133)
239. 为什么核素脑血管造影对颅内血管性病变的阳性检出率 比静态脑显像高?	(133)
240. 动静态脑显像结合分析对颅内病变的诊断有何意义?	(135)
241. 核素脑血管造影与x线脑血管造影比较有何优缺点?	(136)
242. 脑膜瘤的脑显像有何特征? 诊断价值如何?	(136)
243. 胶质瘤的脑显像有何特征? 诊断价值如何?	(137)
244. 脑转移癌的脑显像有何特征? 诊断价值如何?	(138)
245. 听神经鞘瘤的脑显像有何特征? 诊断价值如何?	(138)
246. 脑显像对中线脑瘤的诊断价值如何?	(139)
247. 脑梗塞的脑显像有何特征? 诊断价值如何?	(139)
248. 脑显像对脑血管畸形的诊断价值如何?	(140)
249. 硬膜下血肿的脑显像有何特征? 诊断价值如何?	(141)
250. 哪些炎症性病变可使脑显像异常? 脑显像对脑脓肿的诊断价 值如何?	(141)
251. 怎样应用脑显像鉴别脑瘤与脑梗塞?	(142)
252. 脑显像对颅内肿瘤患者的主要贡献是什么?	(142)
253. 静态脑显像诊断颅内占位性病变的真阳性率及其影响因素是什么?	(143)
254. 造成静态脑显像假阴性及假阳性的原因有哪些?	(144)
255. 如何减少脑显像的假阴性及假阳性?	(144)
256. 核素脑显像与其他诊断脑瘤方法的关系如何?	(145)
257. 核素脑显像与计算机断层摄影(CT)是否有“互补”作用?	(145)
258. 用于诊断颅内病变, 闪烁照相机在哪些方面优于扫描仪?	(145)
259. 何谓核素脑池、脑室及脊髓蛛网膜下腔显像?	(146)

260.试述核素脊髓蛛网膜下腔、脑池及脑室显像的方法及显像剂。·····	(146)
261.试述正常脊髓蛛网膜下腔显像及脑池、脑室显像的特征。·····	(147)
262.做核素脑池、脑室及脊髓蛛网膜下腔显像时应注意哪些问题? ·····	(147)
263.应用脑池、脑室显像怎样鉴别两类脑积水? ·····	(148)
264.核素脑室显像对已施行脑室—心房分流术的患者有何价值? ·····	(148)
265.核素脑池或脑室显像对脑脊液漏、穿通性畸形及蛛网膜下腔囊肿的 诊断有何价值? ·····	(148)
266.核素脊髓蛛网膜下腔显像的临床价值如何? ·····	(149)
267.核素脑池、脑室显像与x线气脑造影比较有何优点? ·····	(149)
268.测定脑血流量的意义如何? 应用放射性核素测定脑血流量 的方法有几种? ·····	(149)
269.简述测量脑血流量(动脉法)的方法要点、结果分析及优缺点。·····	(150)
270.应用闪烁照相机怎样测定脑血流? 有何缺点? ·····	(151)
271.何谓BTT? 如何测定? 其临床意义及局限性是什么? ·····	(151)
272.何谓“脑死亡”? 应用核医学方法怎样诊断“脑死亡”? ·····	(152)

骨与关节系统····· (154)

273.放射性核素及其化合物骨骼显像的机理是什么? ·····	(154)
274.骨显像的临床应用价值如何? 它在哪些方面优于X线? ·····	(155)
275.常用的骨显像剂有哪些? 其应用价值如何? ·····	(155)
276.试比较 ^{99m}Tc —MDP与 ^{113m}In —DTPMP 两种骨显像剂的优缺点。·····	(156)
277.影响骨摄取骨显像剂的因素有哪些? ·····	(157)
278.简述骨显像剂的骨外摄取及临床意义? ·····	(157)
279.骨显像的指征(适应症)有哪些? ·····	(158)
280.简述骨显像的方法及正常骨显像图。·····	(158)
281.简述骨显像诊断转移性骨肿瘤的临床应用。·····	(159)
282.简述骨显像诊断原发性骨肿瘤的临床应用。·····	(159)
283.简述骨显像诊断骨髓炎的临床应用。·····	(160)
284.简述骨显像诊断畸形性骨炎及评价其疗效的临床应用。·····	(160)
285.简述骨显像诊断应激性骨折的临床应用。·····	(160)
286.简述骨显像评价移植骨的血供及成骨活性的临床应用。·····	(161)
287.简述骨显像诊断关节疾病的临床应用。·····	(161)
288.简述骨显像在颌面外科中的应用。·····	(161)
289.骨动态显像的方法是什么? 如何评价正常与异常骨动态显像? ·····	(161)

呼吸系统····· (163)

290.简述放射性核素肺显像的临床应用。·····	(163)
291.简述肺灌注显像的原理及常用显像剂。·····	(163)

292. 简述气溶胶吸入肺显像的原理及常用显像剂。·····	(164)
293. 简述肺通气显像的原理及常用显像剂。·····	(164)
294. 简述肺灌注——通气动态显像的原理及常用显像剂。·····	(164)
295. 肺灌注显像成功的关键是什么? 有否危险性? 应注意哪些问题? ·····	(164)
296. 简述肺显像的放射性颗粒制备及显像方法。·····	(165)
297. 肺灌注显像的适应症和禁忌症有哪些? ·····	(166)
298. 简述正常肺灌注显像图的表现。·····	(166)
299. 简述异常肺显像图的特点; 如何判断病变的解剖部位? ·····	(166)
300. 为什么说肺灌注显像对诊断肺梗塞有较高的临床价值? ·····	(167)
301. 简述放射性核素肺显像诊断肺肿瘤的临床价值。·····	(167)
302. 简述放射性核素肺显像诊断慢性支气管炎、肺气肿、 肺心病的临床应用。·····	(168)
303. 为什么说肺灌注—通气动态显像对慢性阻塞性肺部疾患具有较高的 临床应用价值。·····	(168)
304. 简述肺通气/灌注比值 (简称V/P) 的临床应用。·····	(169)
305. 肺动脉高压病人的肺灌注显像图有何特点? ·····	(169)
306. 肺灌注显像对心血管疾病的临床应用价值如何? ·····	(170)
307. 肺—肝联合显像对膈下病变的诊断价值如何? ·····	(170)
308. 简述放射性核素气体测定肺功能的优点、 原理及常用示踪剂。·····	(170)
309. 试述 ¹³³ Xe清除曲线肺功能测定法及临床应用。·····	(170)
310. ¹³³ Xe测定闭合肺容量有何临床意义? 简述其测定方法。·····	(171)

消化系统····· (172)

311. 放射性核素肝胆显像的临床应用价值如何? ·····	(172)
312. 简述放射性核素肝脏显像的原理及常用显像剂。·····	(172)
313. 试述肝脏正常及异常显像图的特点。·····	(173)
314. 核素肝显像诊断肝脏弥漫性病变的标准是什么? ·····	(174)
315. 核素肝显像诊断肝脏局灶性病变的标准是什么? 试分析肝显 像图上出现放射性减低区的常见原因及其鉴别诊断。·····	(175)
316. 肝脏血池显影应注意哪些事项? 图形分析的要点是什么? ·····	(176)
317. 试述肝内占位性病变定性诊断程序。·····	(177)
318. 简述肝脏动态显像 (核素肝血管造影) 的原理、方法及临床应用。·····	(178)
319. 肝胆动态显像的原理是什么? 试比较常用显像剂的性能。·····	(178)
320. 肝胆动态显像的适应症有哪些? 以 ¹³¹ I—RB为例, 简述正常肝胆动态显像的特点。·····	(179)
321. 以 ¹³¹ I—玫瑰红 (RB) 为例, 简述肝胆动态显像对黄疸鉴别诊断的 临床意义。·····	(179)