

上海市医学会
上海市核医学专科分会 组编

走近神秘的核医学

“核”协诊疗



上海市医学会
百年纪念科普丛书
1917—2017

病患福音

分子影像、功能测定
“核”医安全示病踪
核素治疗、靶向定位
无形之“刀”切肿瘤

上海科学技术出版社

走近神秘的核医学 “核”协诊疗

上海市医学会
上海市医学会核医学专科分会
组编



上海市医学会
百年纪念科普丛书
1917—2017

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

走近神秘的核医学：“核”协诊疗 / 上海市医学会, 上海市医学会核医学专科分会组编. —上海: 上海科学技术出版社, 2017. 9

(上海市医学会百年纪念科普丛书)

ISBN 978 - 7 - 5478 - 3686 - 6

I. ①走… II. ①上… ②上… III. ①核医学
IV. ①R81

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 194311 号

走近神秘的核医学 “核”协诊疗

上海市医学会

上海市医学会核医学专科分会 组编

上海世纪出版股份有限公司 出版
上海科学技术出版社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

上海世纪出版股份有限公司发行中心发行
200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co
苏州望电印刷有限公司

开本 720×1000 1/16 印张 8.75

字数: 120 千

2017 年 9 月第 1 版 2017 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5478 - 3686 - 6/R · 1423

定价: 30.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题, 请向工厂联系调换

上海市医学会百年纪念科普丛书
编委会

主 编：徐建光
副主编：马 强 朱正纲 孙晓明 孙颖浩 陈国强
陈赛娟 桂永浩 葛均波 颜世洁 瞿介明
编 委：丁 强 于广军 马 端 王卫庆 王学锋
王敏杰 王德辉 方唯一 邓小明 田 红
包玉倩 吕中伟 朱国行 华克勤 刘士远
刘中民 刘建民 刘皋林 江孙芳 孙 锟
孙建华 孙晓溪 李 铮 李春波 杨程德
吴坚平 何燕玲 狄 文 沈国芳 张 晨
张 琳 张文宏 张继明 陆 舜 陈文华
陈尔真 陈丽云 邵贵强 范存义 范先群
林晓曦 金震东 周行涛 胡超苏 侯立军
俞卓伟 施伟民 姜建元 姜格宁 倪兆慧
郭胤仕 黄国英 章 雄 章振林 傅志仁
谢渭芬 楼文晖 管阳太 谭 鸣 熊源长

编委会办公室

主 任：颜世洁
副主任：田 红 刘丙龙
成 员：王忆雯 宁 燕 华 飞 孙 瑜 沙燕倩
张 力 陈燕昀 徐 英 楚 青 魏 爽

（按姓氏笔画排序）

编委会

主 编 吕中伟 赵晋华

副主编 余 飞 邢 岩

编 委 (按姓氏笔画排序)

丁 罡	马 超	马玉波	马宏星	王火强
王 辉	左长京	石洪成	刘兴党	刘建军
李方都	李 彪	杨春山	何 薇	陈 涛
卓维海	罗全勇	赵 军	赵瑞芳	胡四龙
夏 伟	高克加	陶 嵘	黄 钢	鹿 彤
谢文晖	蔡金来			

参 编 (按姓氏笔画排序)

王少雁	左传涛	叶智卫	乔文礼	庄菊花
刘庆华	吴 珊	吴震宇	汪太松	宋少莉
宋建华	宋结平	张 倩	陈 刚	陈 香
陈立波	陈绍亮	陈雪民	范素云	胡鹏程
贾彦彦	顾宇参	侯仁花	席 云	崔雄鹰
韩 磊	曾纪骅	雷 贝	管 樑	潘懿范

内容提要

全书分为两大部分。

“读经典”部分由核医学领域的专家以通俗的语言讲述生动的故事,阐述核医学的独特魅力,帮助大众读者了解这门神秘而与我们健康生活关系越来越密切的新兴学科。从杀灭肿瘤于无形的“隐形刀”到精确制导的“核弹”,还有善于伪装的“侦察兵”,令人不能不叹服医学“核武器”的威力,不能不敬佩核医学领域的专家们为医学进步付出的努力。

“问名医”部分收集了在核医学科就诊的患者和家属们临床中最常见的疑问,由核医学科的一线专家们详细解答。PET/CT、SPECT/CT、骨扫描、“清甲”治疗等诊疗中的注意事项、时间节点、方案选择,甚至疗程中的护理细节,都有一一关照。

对在核医学诊治中获益最大的甲状腺疾病、骨关节疾病、心血管疾病、肿瘤等患者来说,本书无疑是实际的诊疗指南,帮助他们和家属解除心头之忧,安全、顺利地完成任务,尽快地恢复正常生活和工作。

总序

上海市医学会成立于1917年4月2日,迄今已有100年的悠久历史。成立之初以“中华医学会上海支会”命名,1932年改称“中华医学会上海分会”,1991年正式更名为“上海市医学会”并沿用至今。

百年风雨,世纪沧桑,从成立之初仅13人的医学社团组织,发展至今已拥有288家单位会员、22000余名个人会员,设有92个专科分会和4个工作委员会,成为社会信誉高、发展能力强、服务水平好、内部管理规范的现代科技社团,获评上海市社团局“5A级社会组织”、上海市科协“五星级学会”。

穿越百年历史长河,上海市医学会始终凝聚着全市广大医学科技工作者,充分发挥人才荟萃、智力密集、信息畅通、科技创新的优势,在每一个特定的历史时期,在每一次突发的公共卫生事件应急救援中,均很好地体现了学会的引领带动作用。近年来,在“凝聚、开放、服务、创新”精神的指引下,学会不忘初心,与时俱进,取得了骄人的成绩。

2016年,习近平总书记在“全国卫生与健康大会”上发表重要讲话,指出“没有全民健康就没有全面小康”,强调把人民健康放在优先发展的战略地位。中共中央、国务院印发的《“健康中国2030”规划纲要》明确了“共建共享、全民健康”是建设健康中国的战略主题,要求“普及健康生活、加强健康教育、提高全民健康素养”,要推进全民健康生活方式行动,要建立健全健康促进与教育体系,提高健康教育服务能力,普及健康科学知识等。上海市医学会秉承健康科普教育的优良传统,认真践行社会责任,组织动员广大医学专家积极投身医学科普创作与宣传教育。

近年来,学会重点推出了“健康方向盘”系列科普活动、“架起彩虹桥”系列医教帮扶活动和“上海市青年医学科普能力大赛”三项科普品牌。通过科普讲座、咨询义诊、广播影视媒体宣传以及推送科普文章或出版科普读物等多形式、多渠

总序

道,把最前沿的医学知识转化成普通百姓需求的健康科普知识,社会反响良好。配合学会百年华诞纪念活动,期间重点推出了百场科普巡讲活动和百位名医科普咨询活动。上海市医学会以其卓有成效的科普宣教工作受到社会各界好评,荣获上海市科委颁发的“上海科普教育创新奖-科普贡献奖(组织)二等奖”、中华医学会“优秀医学科普单位”和“全国青年医学科普能力大赛优秀组织奖”,成为上海市科协“推进公民科学素质”百家示范单位之一。

为纪念上海市医学会成立 100 周年,同时将《“健康中国 2030”规划纲要》精神进一步落到实处,我们集中上海医学界的学术领袖和科普精英编著出版这套科普丛书,为大众提供系统的医学科普知识以及权威的疾病防治指南,为“共建共享、全民健康”的健康中国建设添砖加瓦。在这套丛书里,读者既可以“读经典”——呈现《再造“中国手”》等丰碑之作,重温医学大家叱咤医坛的光辉岁月,也可以“问名医”——每本书约有 100 名当代名医答疑解惑,解决现实中的医疗、健康困扰。既可以通过《全科医生,你家的朋友》佳作,找到你的家庭医生,切实地感受国家医疗体制改革的努力给大众带来的健康保障;也可以领略《从“削足适履”到“量身定制”——医学 3D 打印技术》《手术治疗糖尿病的疗效如何》等医学前沿信息,感受现代医学科技进步带来的福音。

经典丰满的内容,来源于团结奋进、齐心协力的编写团队。这套丛书涉及上海市医学会所属的 50 余个专科分会,编委达 2 000 余名,参与编写者近 5 000 人,堪称上海市医学会史上规模最大的一次集体科普创作。我相信,每一位参与科普丛书的编写者都将为在这场百年盛典中留下手迹,并将这些健康科普知识传播给社会大众而引以为荣。

在此,我谨代表上海市医学会,向所有积极参与学会科普丛书编著的专科分会编委会及学会工作人员,向关注并携手致力于医学科普事业发展的上海科学技术出版社表示衷心的感谢!

源梦百年、聚力同行,传承不朽、再铸辉煌。愿上海市医学会薪火不熄,祝万千家庭健康幸福!

上海市医学会

徐建光

会长

2017 年 5 月

前言

悠悠一甲子,浩浩六十载,自核医学引入我国,已在不知不觉中造福国民半个多世纪。临床核医学的起步是医学现代化的标志之一,近 20 年来我国的临床核医学事业已取得长足发展,目前在众多疾病的诊断治疗中应用日益广泛。

尽管如此,核医学的价值还远远没有得到广泛认识与实现,核医学仍是一门相对年轻的学科。尤其对普通大众,核医学更是一门相对陌生的学科。

本书的编写旨在将更全面的核医学知识推广普及至广大读者,令更多读者了解核医学的实用价值,降低人民大众对于医学中“核”的误解与恐慌。本书收集了来自全国各大医院知名核医学专家的倾心力作,涵盖的内容丰富、知识面广,共汇编为“读经典”和“问名医”两大部分。“读经典”部分,由核医学老中青专家,以最通俗的语言、最生动的故事,为您讲述核医学的独特魅力,从而在临床医师与大众读者之间架起互相沟通的桥梁。“问名医”部分,摘选了临床中患者对于核医学最为关心或误解最多的问题,每位专家各展其长,尽心解答大众疑惑,进一步揭开核医学的神秘面纱。

本书各位编委均为工作在医教研一线的专家、学者,同时承担各级核医学学会等大量社会工作,编写过程中始终保持高度责任心,书中每一篇短小精悍的文章都字字珠玑,切实反映了他们来之不易的科研成果和丰富的临床经验。希望这本书能对读者有所帮助,能为进一步推广核医学知识做一件实事。尽管我们付出了努力,并集众多核医学专家的集体智慧与经验,每一章节及病例都经过了多人、多次审稿及修稿,但限于编者水平,书中难免存在诸多不足之处,恳请大家在阅读及临床实践中发现问题并给予指正,在此谨表衷心感谢。

上海市医学会核医学专科分会主任委员

上海市第十人民医院核医学科主任医师

吕中伟

上海市医学会核医学专科分会副主任委员

上海交通大学附属第一人民医院核医学科主任医师

赵晋华

2017 年 6 月

目 录

CHAPTER ONE

读经典

1

一、核医学,你了解多少	003
二、核医学分子影像与精准医疗	005
三、“核武器”追杀肿瘤	006
四、以“核”为武,医学进入融合影像时代	008
五、核泄漏时,无须谈“核”色变	010
六、口服、植入“放射线”治病救人	012
七、核能的安全利用	014
八、PET/CT 显像让“肿瘤君”无处藏身	016
九、心肌灌注功能影像,启动“心”的分子医学时代	018
十、在美国冠脉搭桥前必做核素检查	020
十一、揭示大脑秘密的金钥匙	022
十二、甲状腺结节,是切还是留	024
十三、规范指南,科学推广 ¹³¹ I 治甲亢	026
十四、放射性核素 ¹³¹ I 治疗甲状腺疾病	027
十五、甲状腺癌术后要尽早 ¹³¹ I 治疗	029
十六、女性孕前应检测甲状腺功能	031
十七、物以“硒”为贵,为甲状腺雪中送炭	033
十八、碘盐致甲状腺疾病只是推测	035
十九、善于“伪装”的探癌“尖兵”—— ¹⁸ F-FDG	037
二十、百变“侦察兵”—— ^{99m} Tc	038
二十一、精确制导的“核弹”—— ¹³¹ I	039

CHAPTER TWO

问名医

2

PET/CT 应 用 	043
1. PET/CT 在肿瘤治疗决策中的应用有哪些	043
2. PET/CT 在哪些肿瘤诊疗中更有优势	044
3. PET 与 CT“牵手”	045
4. 做 PET/CT 监测,个体化治疗肿瘤	046

5. PET/CT 检查有哪些注意事项	047
6. PET/CT 适用人群有哪些	048
7. 被科技绑好的“大闸蟹”	049
8. 做核医学检查的住院患者对医护人员的辐射有多少	049
9. 肺部小结节,不必太纠结	051
10. 肺癌患者行 PET/CT 时间点的选择	052
11. 确诊淋巴瘤了是否还需行 PET/CT 检查	052
12. 哪些甲状腺癌患者需行 PET/CT 检查	053
13. PET/CT 诊断肿瘤能否一锤定音	054
14. PET/CT 检查为何有时需要再做一次	055
15. 肿瘤诊断之外,PET/CT 还有哪些应用	056
SPECT/CT 应 用 	058
16. ECT 与 CT 检查有何不同	058
17. 心脏“核”查,安全有保障吗	059
18. 心肌灌注显像如何决策介入治疗	060
19. 做心肌灌注显像需要哪些准备	061
20. 心肌灌注显像怎样预测冠心病风险	061
21. 心肌灌注显像为什么能决策心绞痛治疗	062
22. 哪些患者需要做心肌代谢显像	063
23. 唾液腺显像有助诊断干燥综合征	064
24. 哪些人需要做骨显像检查	065
25. 乳腺癌患者为什么要定期骨扫描	066
26. 肾动态显像无创早诊疑难肾病	067
27. 核医学肾动态显像“不靠谱”吗	068
28. 糖尿病患者为什么要进行核医学肾动态显像	070
29. 肾动态显像在先天性肾积水方面的应用	071
30. “核武器”早期靶向诊断阿尔茨海默病	072
31. 诊断肺栓塞,什么方法最敏感	073
甲 状 腺 结 节 及 炎 症 	075
32. 甲状腺疾病知多少	075
33. 不可忽视的甲状腺结节	076
34. 查出甲状腺结节后该注意哪些问题	077

35. 桥本甲状腺炎是啥病	077
36. 流感后颈部疼痛警惕亚甲炎	078
甲 亢 	080
37. 得了甲亢,还能够愉快地吃海鲜吗	080
38. 治甲亢怎选好方法	080
39. 甲亢患者就诊为何常挂错号	082
40. 得了甲亢,需要哪些心理干预治疗	083
41. 多年的顽固甲亢还有治愈希望吗	084
42. 三种甲亢治疗方法的比较	084
43. ¹³¹ I 治疗前为什么要做摄碘率检查	085
44. ¹³¹ I 治疗需要注意哪六大关键时间点	086
45. 甲亢患者能怀孕吗	087
分 化 型 甲 状 腺 癌 	089
46. 何为分化型甲状腺癌	089
47. 甲状腺癌如何早诊早治	090
48. 分化型甲状腺癌手术后甲状腺激素治疗的意义是什么	091
49. 为什么说 ¹³¹ I 是治疗分化型甲状腺癌的神奇子弹	092
50. ¹³¹ I“清甲”治疗前需要进行哪些准备工作	092
51. 不摄碘的甲状腺癌该怎么治	093
碘 和 甲 状 腺 激 素 	094
52. 碘缺乏或过多会有哪些健康问题	094
53. 吃碘盐能预防核辐射吗	095
54. 嗜食海产品者需关注甲状腺健康	095
55. 甲状腺相关抗体之“叛乱”有何危害	096
56. 服用甲状腺激素时应注意哪些问题	097
57. 怎样解读甲状腺激素检测结果	097
58. 如何选择甲状腺激素	098
放 射 性 核 素 靶 向 治 疗 	100
59. 何为放射性核素靶向治疗	100
60. 何为神经内分泌肿瘤	100

目录

61. ^{131}I -间碘苄胍和 ^{111}In -奥曲肽如何治疗神经内分泌肿瘤	102
62. ^{131}I -间碘苄胍治疗前后患者应该做哪些准备	102
63. ^{125}I 粒子是精准杀伤肿瘤细胞的微导弹	103
64. “粒子刀”为什么能精准杀伤肿瘤	104
65. 哪些肿瘤可以用“粒子刀”治疗	105
66. 肿瘤已经转移到骨头里了,就没有救了吗	105
骨 质 疏 松 与 骨 密 度 测 定 	107
67. 骨质疏松症早期治疗才有价值	107
68. 怀疑“骨松”,测骨密度比补钙更重要	108
69. 骨质疏松患者应该怎样补维生素D	109
70. 哪些人容易发生骨质疏松	110
71. 骨密度测量的意义	111
骨 关 节 疾 病 治 疗 	112
72. 核医学方法也能治疗股骨头坏死吗	112
73. 核医学在治疗骨性关节炎病中有哪些优势	113
74. “云克”靶向修复骨损伤	113
幽 门 螺 杆 菌 测 定 	115
75. 哪些人该做幽门螺杆菌检测	115
76. 什么是 ^{13}C 呼气试验	115
77. 呼气试验如何让幽门螺杆菌“现形”	116
核 医 学 护 理 	118
78. ^{131}I 治疗住院时要准备什么物品	118
79. ^{131}I 治疗后可以回家吗	119
80. ^{125}I 粒子对家人和环境有污染吗	119
同 位 素 应 用 	121
81. 核医学显像洞察秋毫	121
82. 放射性物质治病救人安全、高效	122
83. 抗类风关不妨试试同位素	123

CHAPTER ONE



读 经 典

一、核医学,你了解多少

核医学是一门发展迅速、涉及面广、诊断与治疗并重的综合性边缘学科。它是通过将微量的放射性核素引入人体,从而对疾病进行诊断及治疗。

核医学和辐射

核医学的各项检查和治疗都离不开放射性核素,由于公众对核医学的知识缺乏了解,普遍存在对射线的恐惧心理,担心核医学检查或核素治疗会给身体带来伤害。因此一些人宁愿接受多次或多个部位的 CT、X 线检查,也不愿意做一次核医学检查或者治疗。

其实,人类每天都在接受射线的辐射,也叫做本底辐射。因为自然界的空气、土壤中存在着多种天然放射性核素;家用电器例如电视机、电脑、冰箱、微波炉、手机等也会产生一定剂量的电离辐射;乘飞机时,会受到来自宇宙射线的辐射。根据我们的辐射防护原则,核医学诊疗所使用的各种放射性药物用量都被严格控制在绝对安全的范围之内,不会对受检者造成辐射损害。

此外,由于放射性核素具有自身衰变的特性,进入患者体内的放射性药物活度会随着时间延长而递减。目前核医学检查中所使用的放射性核素均为短半衰期核素,其中 SPECT(借助于单光子核素标记药物来实现体内功能和代谢显像的仪器)显像使用的 ^{99m}Tc (锝-99m)标记显像剂的物理半衰期约为 6 小时,药物还会随着人体的排泄物排出体外,因此在患者体内的有效半衰期最多 3 个小时。而 PET/CT(正电子发射断层成像/计算机 X 线断层成像)显像中使用的 ^{18}F (氟-18)标记显像剂的物理半衰期更短,仅为 110 分钟。

放射性核素治疗

自从 1936 年 ^{32}P (磷-32)被用于治疗白血病,1942 年 ^{131}I (碘-131)被用于治疗甲亢以来,放射性核素治疗成为临床治疗的重要手段之一。由于放射性核素只在病变部位大量聚集,照射剂量主要集中在病灶内部,对周围正常组织的损伤很小,放射性核素治疗具有简便安全、靶向性强、全身不良反应小和疗效确切的优点。

^{131}I 治疗甲亢是放射性核素治疗应用历史最久、技术最成熟的治疗方法。患者在治疗前 2~4 周停用抗甲状腺药物及含碘的药物和食物,完成甲状腺激素测定、甲状腺显像、吸碘率测定等相关检查,由核医学科医师根据患者病情制定 ^{131}I 的治疗剂量。患者一般在治疗后 3 个月内症状逐渐改善,6 个月至 2 年内症状全部消失,治疗的总有效率大约为 90%。

目前专家一致公认,除了妊娠和哺乳期妇女外, ^{131}I 对所有年龄段的患者(包括育龄期妇女和儿童)都是安全的治疗方法。

先进的分子影像

PET/CT(正电子发射断层成像/计算机 X 射线断层扫描)和 SPECT/CT(单光子发射断层成像/计算机 X 射线断层扫描)是当今世界上最先进的分子影像设备,通过一次显像检查,就可以同时获得核医学的功能图像和诊断级 CT 的解剖图像,通过两者的优势互补,将大大提高我们对疾病早期诊断的准确性。

患者在进行 PET/CT 或者 SPECT/CT 检查前还需要注射一种药水,即显像剂。这种药水可被病灶所摄取,同时发出的射线被 PET/CT 或 SPECT/CT 仪器所探测到,从而形成我们所看到的图像,核医学医师凭借丰富的阅片经验就可以对患者的病灶作出准确的定性和定位诊断。

(赵晋华 邢 岩)

○ 摘编自《上海大众卫生报》2015 年 4 月

—— 专家简介 ——

赵晋华

赵晋华,主任医师,教授,医学博士,博士生导师,上海交通大学附属第一人民医院核医学科主任。中华医学会核医学分会淋巴瘤 PET 工作委员会主任委员,上海市医学会核医学第七、八届委员会副主任委员、科普组组长,上海市核学会临床核医学专业委员会主任委员。擅长 PET/CT 在肿瘤诊断、分期和疗效评估中的作用,SPECT/CT 在甲状腺、肾脏、骨骼、心脏等疾病中的应用,甲状腺相关疾病的核医学诊断及核素治疗。