



新平

西京核医学科 临床工作手册

▲主 编 汪 静



第四军医大学出版社



西京校医学科 临床工作手册

· 1 ·



西京临床工作手册

总策划 熊利泽 董新平

西京核医学科 临床工作手册

主 编 汪 静

副主编 邓敬兰

编 者 (按姓氏笔画排序)

马晓伟	王 妮	王 喆	王云雅
王胜军	王喜青	邓宗科	刘大亮
刘小利	刘兴安	刘定静	安小利
孙明霞	李 永	李 成	李国权
李桂玉	杨卫东	张小利	张经建
宗 书	赵小虎	祝子范	高玉花
梁晓燕	曾 瑾	黎 倩	

第四军医大学出版社·西安

图书在版编目(CIP)数据

西京核医学科临床工作手册 / 汪静主编. — 西安:
第四军医大学出版社, 2012.6

(西京临床工作手册)

ISBN 978 - 7 - 5662 - 0140 - 9

I. ①西… II. ①汪… III. ①核医学—手册
IV. ①R81 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 122580 号

Xijing Heyixueke Linchuang Gongzuo Shouce

西京核医学科临床工作手册

主 编 汪 静

策划编辑 富 明

责任编辑 杨耀锦

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)

电 话 029 - 84776765

传 真 029 - 84776764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 西安永惠印务有限公司

版 次 2012 年 7 月第 1 版 2012 年 7 月第 1 次印刷

开 本 889 × 1194 1/32

印 张 6.5

字 数 160 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 5662 - 0140 - 9/R · 1033

定 价 36.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

《西京临床工作手册》

编委会

总 策 划	熊利泽	董新平		
主 任 委 员	熊利泽			
副主任委员	苏景宽	刘建中	李谨革	
委 员	李晓康	罗正学	苑继承	尹 文
	王海昌	孙世仁	陈协群	吴开春
	姬秋和	李志奎	王晓明	窦科峰
	赵青川	王 岭	裴国献	胡大海
	郭树忠	易定华	袁建林	费 舟
	董海龙	李 锋	吴振彪	赵 钢
	王雨生	邱建华	陈必良	成胜权
	王 刚	刘文超	谭庆荣	牟 翔
	汪 静	周晓东	宦 怡	石 梅
	郝晓柯	穆士杰	文爱东	王 哲
	李 哲	李向东	冯秀亮	王 宇
学 术 秘 书	王敬博	金 鑫		

总 序

“往者不可谏，来者犹可追。”经过近年来的持续高速发展，西京医院全面建设已经处于高平台，进入爬坡期。面对辉煌成绩，我们不禁思考：医院发展的顶峰究竟在哪里？数量的发展何时是尽头？站在历史高点，按照什么样的发展思路保成果、续辉煌？如何走内涵发展道路，完成从数量到质量、从规模到效率、从基础到临床、从跟踪热点到自主创新，和从国内比拼到国际视野转变，推进临床战略转型？这一切都是摆在我们面前的主要问题。

质量是医院建设的永恒主题，规范诊疗则是医院可持续发展的动力源泉。中华名院的建设离不开名科、名人、名术、名品，这其中，首当其冲的就是学科建设。学科是医院建设的基本单元，是承载医院人才、技术、品牌和服务等核心要素的重要载体。学科好坏决定了医院能否可持续发展，能否继续保持荣誉。只有以国际视野定位，以世界标准衡量，开拓创新思维，注重自主创新，医院才能不断突破瓶颈，实现超越。

《西京临床工作手册》正是医院拓宽国际视野、加强内涵建设的创新性工作之一。2010年底，在全面推行《医院管理信息系统》和《临床安全合理用药决策支持系统》的基础上，《西京临床工作手册》的编写工作正式启动。此项工作面向全院管理部门、临床科室和辅助科室，旨在通过

编写一套特色鲜明、涵盖面广、内容详实、操作性强的丛书，借以总结几十年医院临床工作经验，凝练学科方向，展现学科风采，使之成为医院临床工作指南和诊疗规范，并在此基础之上，逐步建立具有西京特色、可以在全国推广的“西京规范”和“西京路径”。

英文中“手册”有两种翻译，一是 manual；二是 handbook。前者侧重提供与“how”关联的内容，具有较强的操作指导性，后者侧重提供与“what”相关的知识、数据类信息。此套丛书兼具 manual 与 handbook 双重含义，由 40 余分册组成，每一分册涉及规章制度、处理原则、主要疾病治疗方案、护理常规、常用文书书写及国外相关疾病诊治指南和评分表等内容，不同专科具有各自的特点和特色，是各相关科室几代专家学者心血和智慧的结晶，是长期临床救治经验科学凝练和理性总结的成果，是医院临床工作与国际接轨的一次成功探索。

尽管编写人员付出了艰辛的努力，但由于编写时间紧，加之参编人员医教研任务十分繁重，疏漏与不足之处在所难免，需要在今后的医疗实践中不断修订、丰富和完善，亦恳请诸位读者不吝批评指正。

第四军医大学西京医院院长



前 言

核医学 (nuclear medicine) 是应用放射性核素或核射线诊断、治疗疾病和进行医学研究的学科。它是核物理学、微电子学、计算机技术、放射化学、生物学和医学本身多学科相融合的产物；具有涵盖领域多、应用范围广、技术手段先进、方法内涵丰富的特点；内容涵盖影像诊断技术、功能测定技术、体外分析技术、核素治疗技术、基础医学研究技术。核医学是现代医学不可缺少的重要组成部分，也是医学现代化的重要标志之一，它为解决生物医学和临床医学中的疑难问题提供了简便、安全、高效的研究手段。因此，核医学不是一项简单的技术，而是涉及多学科、多领域的一门综合性的、独立的、医学新兴学科，它为人类探索生命现象的本质提供了有效的工具。

正确使用核医学的诊断与治疗技术，将会有效地提高临床医学诊断和治疗水平，为医学科学的进步作出更大的贡献。为了更好地服务于临床、造福于患者，西京医院核医学科全体工作人员用爱心奉献这本《西京核医学科临床工作手册》。本手册将从以下几个方面体现核医学的优势和特色：

1. 功能影像和解剖影像相结合：本手册突出图像融合的独特优势，将核医学的功能显像 (SPECT、PET) 与诊断级 CT 的解剖影像同机融合，获得 SPECT/CT、PET/CT 融合影像，完成两种技术“一站式”检查，实现“定性、定

量、定位、定期”的影像诊断。

2. 活体显像与体外分析相结合：本手册将活体影像诊断、脏器功能测定技术与体外分析技术有机结合，为临床提供早期、准确、全面、特异的放射性核素诊断方法，实现疾病的早诊早治。

3. 核素诊断与内照射治疗相结合：核素诊断作为功能性诊断，具有早期发现异常、特异性诊断疾病、准确提示预后、及时判定疗效、协助临床决策等诸多优点。核素内照射治疗具有特异性强、简便易行、安全有效、复发率低等优势。本手册以格雷夫甲状腺功能亢进症和分化型甲状腺癌的诊治为范例，充分体现了核素早期诊断与内照射靶向治疗一体化的优势与特色。

4. 规范管理与制度保证相结合：遵照国家有关法律法规，本着既要保护放射工作人员个人、后代健康以及环境安全，又要允许进行有利于人类的可能产生辐射的必要活动的宗旨，本手册制定了系列“规范化”和“标准化”的规章制度，从而保证核医学在合理合法的安全环境中良好运行。

期望本手册对广大的临床工作者及核医学工作者均有所裨益。相信随着与时俱进的实践和历练，这本手册将扬长避短、推陈出新，不断趋于完善。西京核医学人将在核医学发展的历史上留下自己的奉献和印迹，为造福人类社会作出应有的贡献。

汪 静 邓敬兰

2012 年 4 月

目 录

科室发展简史 /1

第一篇 工作管理

第一章 规章制度/11

工作制度 /11

安全管理制度/12

考勤制度/13

学术活动制度/14

资料管理制度/15

ECT室工作制度 /15

放射免疫室工作制度 /16

高活室工作制度/17

甲功测量室工作制度/18

消毒隔离制度/18

查对制度/19

仪器管理、操作、保养和
维修制度/20

医疗差错范围和处理的暂
行规定 /21

值班管理制度 /22

第二章 工作人员职责 /23

核素显像组医生职责 /23

SPECT 及 PET/CT 操作人
员职责/23

高活室工作人员职责/25

工程师职责/26

放射性药品管理员工作职
责/26

第三章 工作程序 /28

工作规程/28

预约台预约流程 /29

注射室规则/29

标记注射室工作程序/30

第四章 放射管理 /31

放射性药品使用管理制度
/31

放射性药品配制、质控及
记录制度/32

放射性物质操作规程/33

放射卫生防护安全管理
制度/34

放射工作人员管理制度/34



放射事故管理制度/35

放射工作单位管理制度/36

放射性废物处理方案/36

第五章 实验室管理 /38

第二篇 操作规程

第六章 设备操作及质控规程/43

SPECT 操作规程 /43

PET/CT 操作规程 /50

Cap - Ria16 - FM2000 操作流程 /52

GC - 2016 γ 放射免疫计数器操作流程 /53

ADVIA Centaur 操作程序/54

IMMULITE 1000 日常操作规程 /55

KDC - 2046 低速冷冻离心机操作流程 /56

甲状腺功能测定仪操作规程 /57

活度计 /58

第七章 单光子发射计算机断层扫描/60

甲状腺显像 /60

甲状旁腺显像/64

^{131}I - MIBG 显像 /66

骨显像 /69

心肌灌注显像 /74

肾脏显像 /82

唾液腺显像 /87

肝胆动态显像 /88

肝血流血池显像 /90

异位胃黏膜显像 /92

消化道出血显像 /93

肺显像 /95

脑血流显像 /98

脑脊液显像 /101

双下肢静脉显像 /106

淋巴显像 /108

^{131}I 显像 /110

第八章 正电子发射计算机断层显像/113

^{18}F - FDG PET/CT 显像/113

PET/CT 报告书写规范/116

第九章 体外分析检测技术 /126

抽血处工作流程 /126

甲状腺功能系列 /128

内分泌性腺激素系列 /140

高血压系列 /146

肾脏功能系列 /151

肿瘤标志物 /158

甲状旁腺激素 /168

放射免疫分析内部质量控制 /169

第十章 核素治疗 /173

^{131}I 治疗 Graves 病 /173

^{131}I 治疗自主功能性甲状腺结节 /177

^{131}I 治疗非毒性甲状腺肿 /178

^{131}I 治疗分化型甲状腺癌 /179

骨转移瘤和恶性骨肿瘤的核素治疗 /183

云克治疗类风湿性关节炎 /187

β 射线敷贴治疗 /188

甲状腺碘代谢的方法 /192

附录 /194

非密封放射性物质转让审批流程 /194

+

目

录

+

科室发展简史

一、发展历程

西京医院核医学科正式成立于1987年。其前身是成立于1957年的第四军医大学第一附属医院内科同位素室。西京医院核医学科的发展经历了三个阶段。

起步阶段（1957—1975）。第四军医大学是中国核医学的发源地。1956年，由中央军委组织的全国第一期同位素训练班在我校举办，标志着中国核医学事业的诞生。1957年由内科牟善初、张学庸主任创建了内科同位素室，这是国内最先开展放射性核素诊疗的单位之一。1964年，同位素室归属消化内科，当时仅有1名医生、2名技术员；面积仅100多平方米；设备只有国产黑白扫描机、甲功仪、肾图仪；工作内容为肝扫描、甲状腺扫描、摄 ^{131}I 率、肾图、 ^{131}I 治疗甲亢。

建科阶段（1976—1987）。党的十一届三中全会以后，同位素室发展迅速。1980年同位素室迁至新居（原同位素楼），面积扩至近1000平方米。新增进口彩色扫描机1台、瑞典的RIA检测仪2台，更新甲功仪和肾图仪。人员从原有的5人增加至10多人（副教授1名、副主任医师2名、医师1名，主管技师2名、技师3名等）。

1987年，经上级批准，正式成立西京医院核医学科编制。

发展阶段（1988—2008）。正式建科后，随着医院的快



速发展,核医学科迎来了新的发展时期。在此阶段,科室的硬件设施得到了很大的提高。1991年配备GE公司当年最先进的单探头SPECT影像仪(Starcam 3000),2001年又增添GE公司新推出的双探头复合线路SPECT影像仪(Hawkeye VG)。2004年添置了GE公司的单探头ECT(MPR),2007年、2008年先后安装了SIEMENS公司当时国内最先进的PET/CT(39环PET/40排螺旋CT)及SPECT/CT(双探头ECT/2排螺旋CT)各1台。设备总价值近4000万元人民币。

学科建设也步入了快速发展阶段。1983年,核医学科被批准为核医学专业硕士学位授权学科,1997年新学科专业目录调整后,核医学专业更名为“影像医学与核医学”,同年核医学科被批准为该专业的博士学位授权学科及博士后流动站。

1998年,核医学科成为全军临床药理基地的组成学科。

2000年,核医学科被总后勤部批准为全军医学影像中心的组成学科。

2001年,核医学科被国家食品与药品监督管理局批准为国家药品临床研究基地“医学影像”专业研究基地的组成学科。

2007年11月,核医学科被国家教育部批准为国家重点(培育)学科的组成学科。

截止2010年底,科室共有30名工作人员,人员构成:现役军人5名,非现役文职4名,其余均为聘用人员。技术构成:教授、主任医师2名,副教授1名,副主任医师1名,主治医师4名,医师3名,主管技师2名,技师9名,科秘书1名,护士长1名,护士2名,合同人员4名。学历构成:主系列70%具有研究生学历。

经过24年的发展,核医学科医、教、研总体实力处于全国先进、全军领先水平。目前是中华医学会核医学分会

副主任委员单位、全军分子影像与核医学专业委员会主任委员单位、陕西省原子医学分会主任委员单位、陕西省核学会副理事长单位等。

二、医疗工作

1987—1990年，扩展了原先的甲状腺扫描、肝扫描、 ^{131}I 吸碘率测定、同位素肾图、放射免疫分析、 ^{131}I 治疗甲亢等业务，新开展了核素腔内治疗工作，如 ^{32}P 治疗颅咽管瘤、 ^{131}I 治疗脊髓空洞症等项目。

1991—2002年，随着ECT的引进，开展了心肌灌注断层显像、局部脑血流灌注显像、心功能显像、全身骨显像、甲状腺显像、甲状旁腺显像、肾动态显像、肝胶体显像、肝血流血池显像、消化道出血显像等检查项目；增加了 ^{131}I 治疗甲状腺癌、脑胶质瘤术后 ^{125}I 囊内近距离填隙治疗、 ^{153}Sm -EDTMP治疗骨转移癌等治疗，扩大了放射免疫分析的检测范围。2002年12月开展了双探头复合线路显像(hPET/CT)工作。

2003—2008年，随着设备的不断更新，在核素显像方面，增加了甲状腺、甲状旁腺的SPECT/CT显像、腮腺功能显像、rCBF显像、脑脊液显像、肺灌注/通气显像、心肌灌注（腺苷负荷）显像、心血池显像等，并扩展了肝胆动态显像、肝血流血池显像、消化道出血显像、异位胃黏膜显像、肾动态显像、全身骨显像、骨断层显像、放射受体嗜铬细胞瘤显像、生长抑素受体显像、 ^{131}I 全身显像、双下肢深静脉显像以及淋巴显像等。2007年10月开始PET/CT的肿瘤显像、心肌代谢显像、脑代谢显像工作。核素治疗方面，除扩展了 ^{131}I 治疗甲亢、 ^{131}I 治疗甲状腺癌等项目外， ^{89}Sr 治疗骨转移癌、 ^{153}Sm 治疗骨转移癌、 ^{90}Sr 敷贴器治疗皮肤病、 ^{32}P 治疗血管瘤、 ^{125}I 治疗脑胶质瘤等核素内照射治疗的人数也大幅度增加。放射免疫分析方面，开展了甲功8

项、性激素 6 项、高血压 4 项、肾功 5 项、肿瘤 5 项以及 HCG、PTH、PSA、GH 等项目的检测。

2011 年 9 月 nanoPET/CT 安装,使小动物分子影像的研究跃上了一个新台阶。

经过多年的实践,核医学科在四个方面形成了自己的诊疗特色。

PET/CT 显像:①肿瘤良恶性的早期诊断与鉴别诊断;寻找肿瘤原发灶;恶性肿瘤的分期与再分期;评价肿瘤手术、化疗及放疗的疗效;监测肿瘤的复发、坏死与转移;协助放射治疗的靶区划分。②冠心病内外科治疗前后心肌存活性的判断。③协助癫痫病灶的定位诊断;早期诊断帕金森病和老年性痴呆等。④健康体检的最佳选择。

SPECT 及 SPECT/CT 显像:对冠心病、心肌炎等(确定心肌缺血范围、部位、程度及 EF 值测定)的诊断与疗效评价;骨肿瘤及骨转移瘤的早期诊断;甲状腺、甲状旁腺及肾上腺功能显像;肺栓塞与慢性阻塞性肺病(肺灌注/肺通气显像)的鉴别诊断;肾功能动态显像(GFR 测定),全面评估双肾或单肾功能;癫痫致痫灶的定位;肝胆动态功能显像对先天性胆道闭锁、肝血管瘤等的诊断与鉴别诊断;消化道出血病灶及异位胃黏膜的定位诊断;唾液腺显像评价功能;双下肢静脉显像;淋巴显像评价淋巴系统回流;¹³¹I 显像;生长抑素受体的奥曲肽显像。以上项目多数可开展 SPECT/CT 断层融合显像,可在发现病灶的同时得到解剖信息等。

体外放射免疫分析:甲状腺功能系列(9 项)、肾脏功能(肾功 5 项)、肿瘤系列多项(AFP、CEA、CA-125、CA-153、CA19-9 等)、高血压系列(醛固酮、皮质醇、心钠素、血管紧张素等)、性激素 6 项、前列腺特异性抗原(总 PSA)、人绒毛膜促性腺激素(HCG)、生长激素(GH)、甲状旁腺激素(PTH)等,共计 30 余项。

核素内照射治疗：① ^{131}I 治疗甲亢：采用 ^{131}I 口服液治疗甲亢，安全、有效、副作用小，且绝大多数患者可一次性治愈。② ^{131}I 治疗甲状腺癌：采用 ^{131}I 治疗分化型甲状腺癌，可以有效地根除早期转移灶，预防肿瘤复发与转移。无创伤且安全、无毒副作用，可明显降低甲状腺癌的复发率。③骨转移癌治疗：采用 $^{153}\text{Sm} - \text{EDTMP}$ 、 ^{89}Sr 、云克（ $^{99}\text{Tc} - \text{MDP}$ ）等治疗肿瘤全身骨转移骨痛患者，一次给药可持续显效2~6个月，缓解疼痛并缩小或抑制骨转移灶，提高癌症患者的生存质量。④ ^{32}P 及 ^{90}Sr 敷贴器治疗各种皮肤病：包括各类毛细血管瘤、各类瘢痕症、尖锐湿疣、足疣、鸡眼、湿疹、皮炎等皮肤顽疾，价格低廉、无创、效果显著。⑤ ^{32}P 胶体治疗颅咽管瘤：对残余瘤体进行持续内照射治疗，达到预防肿瘤复发、延长患者生命、提高生存质量的目的。

核医学诊疗技术为广大患者提供了无创、早期、安全、全面、可靠的诊疗手段，为广大患者解除了病痛。科室各项医疗指标呈现逐年上升的势头。

三、教学工作

从1978年起，核医学科每年担任研究生“实验核医学”（60学时）的教学任务，1985年开始，开展该课程的双语（中、英文）教学。1990年起，“实验核医学”改为40学时，增加研究生“临床核医学”（30学时）的教学任务和内科“物理诊断学”课程中的“核医学诊断”（4学时×2轮）的教学任务。1998年起，增加生物医学工程系本科生“核医学诊断仪器及其应用”（30学时）的教学任务。2008年6月新设医疗系八年制“核医学”（56学时）的教学。主编《实验核医学》《核医学诊断设备及其应用》《医学专业必修课考试专业辅导丛书——核医学》等教材。汪静教授2007年荣获全军院校育才奖银奖，2009年获第四