

## 第二部分 核医学科专科医师规范化培训细则(试行)

核医学是一门独立的应用放射性核素诊断、治疗疾病和进行医学研究的临床医学学科。随着 PET/CT、SPECT/CT 及 PET/MRI 影像设备及放射性药物的发展,核医学学科正进入快速发展阶段,分子影像和核素靶向治疗是核医学学科重要的发展方向,核医学已向各系统发展,形成了肿瘤核医学、核心脏病、神经核医学、内分泌核医学、泌尿生殖核医学、骨和关节核医学、小儿核医学、治疗核医学等多个分支,对临床学科的发展将做出越来越重要的贡献。为切实提高上海市核医学医师的整体素质和医疗服务水平,充分保障患者的根本利益,参考国内外相关的培养计划,并根据本国国情及上海的实际情况,特制定核医学专科医师规范化培训细则。

核医学专科医师的培训对象必须是已取得医学影像科住院医师规范化培训合格证书的临床医师,核医学专科医师培训的时间为 3 年。

### 一、培养目标

(一) 系统掌握核医学及相关学科的基础和理论,充分了解国内外新技术进展动态;

(二) 使培训对象通过专科培训,具有较丰富的核医学临床经验和较强的诊疗思维能力,熟练掌握核医学常用的临床技能,在上级医师的指导下能独立完成核医学科临床医疗基本工作,具备院内专科会诊能力,能对下级医师进行业务指导;

(三) 使培训对象熟练掌握核医学常用的诊疗操作技术,可在上级医师指导下独立完成相关技术操作,具备开展核素诊断及相关疾病核素治疗的技能;

(四) 掌握临床应用研究方法,结合本专科临床工作实践,完成 2 篇临床研究论著。根据上级医师要求,对住院医师进行业务指导,并能承担医学院校在校学生的临床带教工作;

(五) 能熟练地阅读核医学专业的外文书刊,并具有一定的听、说、读、

写能力。

## 二、培养方法

培训时间： 3 年。

详细轮转安排见核医学专科医师培养轮转科室及时间安排（表 1）。以临床实践工作为核心, 采取核医学临床各专业组、医学影像及临床相关科室轮转及理论学习相结合的方式，分别从临床实践和理论知识两个方面进行培养。

表 1 核医学专科医师培养轮转科室及时间安排

轮 转 科 室	3 年制（月）
SPECT 显像（含上机操作 1 月）	8
PET 显像（含上机操作 1 月）	8
核素治疗及核医学门诊	6
放射科（CT、MRI）及临床相关学科	6
科室特色亚专业（含体外分析等）	4
临床科研或机动时间	4
总 计	36 月

## 三、培养内容及要求

（一）核医学专科医师临床能力的培养（括号内为学习病种的最低例数及书写报告份数）

一）核医学科临床能力培养：

1. 基本要求：该培训需提供足够的工作量使培训对象熟悉和掌握下述核医学基本操作技术及技能：

①核素显像：进一步掌握显像设备的原理及其操作（PET/CT、SPECT/CT、SPECT）；掌握辐射防护基本原则和内、外防护的具体措施及核素污染后的处理原则；掌握 SPECT 脑血流显像原理和常见疾病的图像特征，熟悉脑代谢及受体显像的原理及临床应用；掌握甲状腺显像原理、方法和图形分析，熟悉甲状旁

腺显像的原理和方法及图形分析；熟悉核素心肌灌注显像原理、方法和常见疾病的显像特征；熟悉肺灌注、肺通气显像的原理和方法及肺梗塞的诊断。掌握骨显像的原理和方法，骨显像的特点和临床应用。掌握泌尿生殖核医学以及消化系统核医学显像原理、方法和临床应用；掌握  $^{18}\text{F}$ -FDG PET/CT 正电子成像的原理及主要适应证、多种显像剂联合显像的优化选择；熟悉常用正电子药物的制备及质量控制方法。掌握 SPECT (SPECT/CT) 和 PET/CT 常规显像技术操作。

②功能显像：熟悉  $^{131}\text{I}$  碘吸碘率测定的原理、操作及其临床意义；掌握肾图原理和常见图形分析。

③体外诊断：熟悉体外放射分析的原理、类型和操作技术；掌握甲状腺疾病及肿瘤标志物等体外分析结果的临床意义。

④核素治疗：掌握  $^{131}\text{I}$  碘治疗甲亢的原理、适应证和禁忌证，正确估算给药剂量；掌握  $^{131}\text{I}$  碘治疗甲状腺癌的原理、适应证和禁忌证。掌握核素治疗骨转移瘤的原理、适应证和禁忌证。

⑤完成下表所列技术操作和书写报告书例次。

**表 2 基本技能要求**

操作名称	例(次)数(≥)
模拟核素污染后的处理	5 次
患者示踪剂注射	100 例
$^{131}\text{I}$ 吸碘率测定及报告书写	50 例
肾动态显像及报告书写	100 例
独立进行 SPECT 显像操作	100 例 (不少于 1 月)
甲状腺显像报告	100 例
甲状旁腺报告	10 例
骨显像报告	100 例
心肌显像报告	50 例
运动或药物负荷心肌显像	20 例
肺通气灌注显像报告	10 例

操作名称	例(次)数(≥)
脑显像报告	20 例
其他显像报告	10 例
独立进行 PET/CT 显像操作	100 例 (不少于 1 月)
PET 显像报告	500 例
<sup>131</sup> I 治疗甲亢	50 例
<sup>131</sup> I 治疗甲状腺癌	20 例
核素治疗其他疾病	20 例

2、较高要求 该培训需提供一定的工作量使培训对象了解和熟悉下述核医学仪器质控操作、放射性药物质量控制指标等。

**表 3 核医学操作技能较高要求**

操作名称	例(次)数(≥)
SPECT 能峰、均匀性及旋转中心测试	5 次
PET/CT 日质控	5 次
放射性药物放射化学纯度检测	5 次

## 二）、放射科及临床相关学科（6 个月）

1. 放射科轮转基本要求：掌握放射学的基本理论，包括 CT 和 MRI 的成像原理和检查方法，影像学图像分析及其诊断原则。完成常见疾病 CT 及 MRI 报告书写大于 500 份。

2. 根据专科医师和临床培训基地具体情况，安排到相关临床科室（建议至少 2 个专业）轮转培训，拓展核医学科专科医师的知识范围，熟悉常见疾病的临床表现、体征、实验室检查和诊断要点及治疗原则，明确核医学在临床疾病诊治过程中的价值和限制。掌握最基本的临床急救技能和方法。要求完成单科不少于 10 份住院病历的书写，总计大于 20 份住院病历的书写。

## 三）、培训医院核医学科特色亚专业培训（4 个月）

根据培训医院核医学科的亚专业特色以及培训人员今后发展的方向，可选择1—2个亚专业（如肿瘤、心血管、神经、核素治疗等）进行临床及研究的强化培训，除此之外，还可参加体外分析、骨密度、呼气试验、各种专用机显像等临床工作。

（二）教学能力的培养：为核医学专科医师培养中较高要求的内容，包括：

1、在接受临床和科研训练的同时，培训对象必须以高年住院医师的身份参加实习医师、进修医师和低年住院医师的教学带教活动，包括每年至少主讲 2 次病例讨论、2 次读书报告会、2 次住院医师理论课。

2、每年至少担任 1 次医学院校在校学生的见习（或示教）带教。

3、每年 2 周时间担任教研室内部教学的助教工作，在教学工作中负责协助老师搞好教学工作。助教的工作是对培训对象教学能力培养的重要组成部分。

（三）科研能力的培养：为核医学专科医师培养较高要求中的内容。

培训对象应在科室主任或带教老师（副主任医师以上）的指导下，在日常工作中即开始细心发现临床问题并寻找解决方法，总结成论文。可安排 1~4 个月的脱产时间（计入机动时间）从事临床科研工作，并结合本专科临床工作实践，完成两篇论文，其中一篇为临床研究论著。

（四）课堂学习

科室每年开设下列课程，培训对象须按规定参加课堂学习，见表 4。

**表 4 培训对象参加的课堂教学及数量要求（三年内）**

教学内容	三年参加的总要求
1、病例讨论会	>30 次
2、读书报告会	>10 次
3、科研讨论会	>6 个科研课题讨论
4、科技论文和科技英语写作（医院）	3 次
5、专科医师理论课（医院、科室）	参加每年总课时的 90%以上

（五）专业医学教育：为核医学专科医师培养中较高要求的内容。

除必须完成上述课堂学习外，所有培训对象应积极参加全国及省市级学（协）会的会议及医学教育活动。

#### 四、阅读参考书刊

为保证培训对象做到系统学习，并了解本专业国内外发展动态，建立合理的专业知识体系，建议全体培训生应阅读核医学及医学影像专业书籍与相关杂志：

1. 书籍：《Clinical Nuclear Medicine》、《PET/CT Clinical Practice》、人民卫生出版社出版的《核医学》八年制教材（张永学、黄钢主编）、人民卫生出版社《实用临床核医学（第三版）》（马寄晓、刘秀杰、何作祥主编）、中国医师协会组织编写的《核医学》（屈婉莹主编）、《PET/CT 诊断学》（潘中允、屈婉莹、周诚、刘仁贤主编）、《PET 与分子影像学》（黄钢主编）、《分子影像与核医学——临床病例解析》（黄钢主编）、《心脏核医学》（黄钢、石洪成主编）及其他医学影像专著。

2. 杂志：《中华核医学与分子影像杂志》、《中华放射学杂志》、《Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging》、《Seminars in Nuclear Medicine》、《Clinical Nuclear Medicine》、《European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging》、《Radiology》等。

#### 五、年度考核内容及方法

为保证受训质量，每学年结束前医院需组织年度考核，考核内容包括临床能力、临床技能、教学能力、科研能力、课堂学习和继续教育等六个部分的完成情况。根据轮转安排，每年的重点有所不同。第一年和第二年以核医学本科室为主，而第三年则以影像及相关科室轮转及科研机动为主。每年完成总任务的比例见表 5。根据完成情况分为优秀、达标和未达标三个档次。连续 2 年未达标，将不能按时完成专科培训并取得合格证书。

表 5 每年各项考核内容需完成总任务的比例的目标数

项目	第一年	第二年	第三年	备注
临床能力（病例数）	1/2	1/2	0	
临床技能（诊疗操作）	1/3	1/3	1/3	
教学能力	1/3	1/3	1/3	
科研能力	0	1/2	1/2	
课堂学习	1/3	1/3	1/3	
继续教育	1/3	1/3	1/3	
较高要求内容	如有完成适当加分			

**参与本细则制定人员：**

组 长：王 辉教授	上海交通大学医学院附属新华医院
成 员：黄 钢教授	上海交通大学医学院
王 辉教授	上海交通大学医学院附属新华医院
吕中伟教授	上海市第十人民医院
赵 军教授	复旦大学附属华山医院
石洪成教授	复旦大学附属中山医院
李 彪教授	上海交通大学医学院附属瑞金医院
孙晓光教授	上海交通大学医学院附属仁济医院
赵晋华教授	上海市第一人民医院
左长京教授	第二军医大学附属长海医院
刘建军教授	上海交通大学医学院附属仁济医院
袁志斌主任技师	上海市第六人民医院