

全科医师培训用书

社区门诊常见肿瘤

SHEQU MENZHEN CHANGJIAN ZHONGLIU ZHENLIAO SHOUCHE

诊疗手册

+ 张龙 著



陕西新华出版传媒集团
陕西科学技术出版社
Shaanxi Science and Technology Press

陕西新华出版传媒集团



图书在版编目(CIP)数据

社区门诊常见肿瘤诊疗手册/张龙著. —西安: 陕西科学技术出版社, 2017. 9

ISBN 978 - 7 - 5369 - 7032 - 8

I. ①社… II. ①张… III. ①肿瘤 - 诊疗 - 手册
IV. ①R73 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 187624 号

社区门诊常见肿瘤诊疗手册

张 龙 著

责任编辑 吴贤唯 耿 奕

封面设计 李 阳

出 版 者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社
西安北大街 131 号 邮编 710003
电话(029) 87211894 传真(029) 87218236
<http://www.snstp.com>

发 行 者 陕西新华出版传媒集团 陕西科学技术出版社
电话(029) 87212206 87260001

印 刷 陕西思源印务有限责任公司

规 格 720mm × 1000mm 16 开本

印 张 11.5

字 数 200 千字

印 数 1500

版 次 2017 年 9 月第 1 版

2017 年 9 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5369 - 7032 - 8

定 价 30.00 元

版权所有 翻印必究

本书编委会

策 划: 陈兴善 吕 宁 刘 庆 任桂英 曾来高 武 雄 曾鸣高
编 审: 施秉银 刘青光 刘 昌 赵新汉 邹余粮
主 编: 张 龙
副主编: 任 宏 孙学军 张甦源 陈丽梅 杨世勇 秦天洁 赵晓艾
张一亥
编 委: (按姓氏笔画为序)
王作仁 王武生 王春荣 王瑞君 尹益民 白兰芳 付军科
刘大巍 刘润明 孙喜才 朱雯瑾 阮之平 闫金凤 闫素娟
沈晓莉 李君宁 李随勤 张灵小 张学斌 张居仁 张承浩
张凌志 张晓智 杨智凡 何建军 肖菊香 陈兴发 武 雄
庞 亮 尚宏杰 罗钠文 范粉灵 屈阿敏 侯抗日 侯 锦
南勋义 姚英民 姚 煜 赵东利 原宝华 姬 艳 秦 莉
高 燕 黄芳霞 黄延寿 黄 勇 黄瀚杰 鲍立军

序

肿瘤疾病是现今的常见病和多发病,是危害人类健康的大敌。肿瘤的治疗方法很多,但效果很不理想,其主要原因是发现得太晚,各种方法的治疗均不能达到应有的效果。

由雁塔区卫生计生局与西安交大一附院组成的医联体开展的分级医疗工作,满足了广大人民群众在家门口看病的愿望,对医改起到了良好的作用:三级医院一般小病门诊患者明显减少,疑难、危重病人增多。就肿瘤病人而言,选择手术、放疗、化疗治疗方式逐年增加。但从治疗的患者来看,多系中晚期患者,早期患者并不多。据坐诊社区的专家意见反馈,绝大多数与患者的检查方式不对症、时间不及时有关,因而不能早期发现。例如,皮肤基底细胞癌当做寻常疣治疗,将直肠癌当做痔疮治疗,将胃癌当做慢性胃炎治疗……且时间很长,确诊时为时已晚。究其原因:一是社区医生太忙,二是检查手段不当或缺失,三是专业知识不强等。故难做到早期发现,早期诊断,早期治疗。

目前医者的共识是早诊早治,故社区医生的任务相当重要和艰巨。早期发现必须由基层开始,社区医生应该掌握常见肿瘤的一般临床知识,做到初步筛选。

为此,社区医生必须了解一些常见肿瘤的临床表现、检查手段、诊断依据、基本疗法以及各种治疗方法的利与弊、并发症的预防和治疗,还有终末期的关怀和处理。

为了共同提高,做好对肿瘤患者的“三早”诊治,我们为此组织临床医师和资深教授及社区坐诊医师共同编写了这本小册子,愿和大家一起学习,共同努力,提高业务水平,为广大肿瘤患者提供优质的医疗服务。

作者
2017年5月

前 言

《中共中央、国务院关于卫生改革与发展的决定》中指出：“改革城市卫生服务体系，积极发展社区卫生服务，逐步形成功能合理，方便群众的卫生服务网络。”而开展社区的肿瘤防治工作就是社区服务的重要内容，是加强初级卫生保健内涵建设的重要体现。社区肿瘤防治工作以社区为范畴开展肿瘤防治，把肿瘤防治知识交给群众，使其自觉地培养健康的生活方式，了解常见肿瘤的早期信号，主动参与普查，及时就诊，积极配合治疗。

近年来临床治疗资料显示：肿瘤越来越严重地威胁着人民群众的身体健康和生命安全，成为多发病、常见病、难治病之一，其发病率不断增加，且年轻化，已受到社会广泛关注。

医疗改革，分级医疗，发展社区业务服务范围，在解决看病难、看病贵、不方便的基础上，一方面提高了社区医师的业务范围和诊治水平，开展了业务项目，扩大了工作量，同时对肿瘤的一级防范，诊治肿瘤的“三早”引起了足够的重视。

为此，西安市雁塔区与西安交通大学第一附属医院（简称交大一附院）为龙头组成了医联体，由交大一附院抽调一批不同专业的资深老专家，技术下沉，深入到4个二级医院和12个社区服务站坐诊、诊治和分诊，实行治疗和上下转诊的通道，不但方便了诊治且使急症得到及时就诊治疗。两年来，不但方便了群众就诊，也提高了社区医师的服务水平，拓宽了业务范围。

为适应改革的进一步发展，加强肿瘤诊治的一级防范，重视治疗中的“三早”、后期治疗和家庭康复，做好后期关怀等服务项目，交大一附院有关医改及培训部门经院长核准，组织资深临床医师教授与社区坐诊专家共同撰写了《社区门诊常见肿瘤诊疗手册》一书。本书内容涉及肿瘤的发生、发展、命名、临床表现、检查方法、诊断和鉴别诊断、临床治疗、并发症的认识与处理，特别是有针

对性地讲述了社区康复、家庭护理和临终关怀等内容。

本书文字简要,通俗易懂,适于门诊医师及时查阅参考应用。但因水平所限难免有不到之处,敬请同道指正。

西安交大一附院雁塔区医联体

2016年10月

目 录

绪 论	(1)
一、概述	(2)
二、肿瘤的分类与命名	(2)
三、肿瘤的流行病学	(3)
四、肿瘤的病因学	(4)
五、肿瘤早期发现的方法与意义	(4)
六、肿瘤诊断时的特殊检查和常用项目	(4)
1. 特殊检查	(4)
2. 常用项目	(5)
七、临床常见肿瘤	(5)
1. 良性肿瘤	(5)
2. 恶性肿瘤	(5)
八、肿瘤治疗原则及预防	(6)
(一) 外科手术治疗	(6)
(二) 肿瘤的放射治疗	(7)
(三) 肿瘤的化学治疗	(10)
(四) 免疫及生物治疗	(14)
(五) 基因治疗	(17)
(六) 肿瘤分子靶向治疗	(18)
(七) 肿瘤的其他疗法	(19)
(八) 肿瘤的预防	(19)
九、肿瘤病人心理特点	(20)
十、社区康复服务与临终关怀	(20)
第一章 皮肤及表浅组织常见肿瘤与癌前病变	(22)

一、色素痣	(22)
二、色素痣癌变的临床征象	(22)
三、治疗	(23)
第二章 皮肤常见囊肿与肿瘤样病变	(24)
一、表皮囊肿(角质囊肿)	(24)
二、植入囊肿	(24)
三、皮样囊肿(皮囊肿)	(24)
四、皮脂腺囊肿	(24)
五、脂肪瘤	(25)
六、颈部弥漫性脂肪瘤	(25)
七、脂肪肉瘤	(25)
八、纤维瘤	(25)
九、神经纤维瘤	(25)
十、神经纤维瘤病	(25)
十一、血管瘤	(26)
第三章 常见内脏的良性肿瘤和癌前病变	(27)
一、胃息肉	(27)
二、大肠息肉	(28)
三、大肠的癌前性息肉	(28)
四、大肠的息肉病与息肉综合征	(30)
第四章 颅内肿瘤	(32)
第五章 视网膜母细胞瘤	(35)
第六章 鼻咽癌	(38)
第七章 喉癌	(41)
第八章 舌癌	(43)
第九章 涎腺肿瘤	(44)
第十章 颈部先天性囊肿和瘘管	(46)
一、甲状腺舌骨囊肿与瘘管	(46)
二、鳃裂源性囊肿与瘘管	(46)
三、颈部囊状淋巴管瘤	(46)
四、颈部囊肿与瘘的治疗	(47)

第十一章 纵隔肿瘤	(48)
一、神经源性肿瘤	(48)
二、畸胎类	(50)
三、胸腺肿瘤	(53)
第十二章 甲状腺肿瘤	(56)
一、甲状腺良性肿瘤	(56)
二、甲状腺恶性肿瘤	(57)
第十三章 皮肤的恶性肿瘤	(59)
一、基底细胞癌	(59)
二、鳞状细胞癌	(59)
三、恶性黑色素瘤	(60)
第十四章 软组织肉瘤	(61)
第十五章 肺癌	(64)
第十六章 食管癌与贲门癌	(67)
第十七章 胃癌	(70)
第十八章 肝癌或原发性肝癌	(74)
第十九章 胆管癌	(78)
第二十章 胰腺癌	(84)
第二十一章 大肠癌	(87)
第二十二章 乳腺常见病与乳腺肿瘤	(91)
第二十三章 泌尿系统肿瘤	(107)
一、肾癌	(107)
二、肾母细胞癌(Wilms)	(108)
三、肾盂、输尿管癌	(108)
四、膀胱肿瘤	(108)
五、前列腺癌	(109)
六、阴茎癌	(110)
七、睾丸肿瘤	(110)
第二十四章 骨肿瘤	(113)
第二十五章 白血病	(116)
第二十六章 妇科肿瘤	(121)

一、良性肿瘤	(121)
1. 子宫肌瘤	(121)
2. 卵巢良性肿瘤	(121)
二、恶性肿瘤	(122)
(一) 宫颈癌	(122)
(二) 卵巢癌	(123)
(三) 子宫内膜癌	(125)
(四) 外阴癌	(129)
(五) 输卵管癌	(131)
第二十七章 恶性淋巴瘤	(133)
第二十八章 肿瘤治疗后常见并发症及处理	(137)
一、化疗并发症	(137)
二、放疗并发症	(139)
三、癌性疼痛	(140)
四、癌性脏器梗阻	(141)
五、肿瘤的急症表现与处理	(142)
六、肿瘤引起的急性代谢紊乱	(143)
七、合并急性感染	(144)
八、内脏肿瘤的皮肤表现	(144)
九、癌性伴随综合征	(145)
附录 大斛汤剂与临床经验浅谈	(149)
主要参考文献	(169)
后记与感谢	(170)

绪 论

肿瘤,特别是癌症(Cancer),现今已成为危害人类健康和生命的大敌,属于常见病、多发病之一。据资料统计,全世界每年约有1000万人发生恶性肿瘤,每年大约有700万人死于各种各样的肿瘤疾病,在发达国家约占死因的第二位,在发展中国家也出现相似的趋势。有资料预示,在今后的25年里,将会新增3亿恶性肿瘤患者,2亿人将死于肿瘤,预计在21世纪恶性肿瘤将成为人类生命的第一杀手,控制肿瘤已成为全球性的卫生战略重点。

国内恶性肿瘤的发生和死亡日趋增加,国家科委在20世纪70年代与90年代两次全国性死因统计资料表明:20年来我国肿瘤发病和死亡均呈现上升趋势,每年发病人数由90万上升到160万,年死亡人数由70万上升到140万,目前患者约300多万人。

1973年恶性肿瘤死亡率为87.48/10万,占总死亡数的16%,居各类死因的第三位。1994年恶性肿瘤死亡率已上升到128.08/10万,占总死亡数的21.82%,已跃为各类死因的第二位,20年来增加了40.60/10万,平均每年增加1.9%。农村发病情况比城市更高。有资料推测:2025年发病人数将上升到270万,给家庭、社会、国家造成很大负担,影响经济建设和社会发展。

目前医学科学的发展,提高了预防和诊治水平,有1/3的患者得到了早期诊断、早期治疗或治愈,1/3的晚期患者得到姑息性治疗,提高了生存期和生活质量,1/3的高危患者得到适当治疗而延长了生命。肿瘤的治疗效果在于早期发现、早期诊断、早期治疗,“三早”是治愈肿瘤的关键。

世界卫生组织提出“人人享有卫生保健”的全球战略目标,这一伟大的工作要由社区医务工作者做起,这一任务也必将成为基层卫生保健、社区卫生工作者与各级医务工作者重要、艰巨和光荣的任务。

全书着重介绍肿瘤的基础知识及常见肿瘤的诊治常规,期望社区医务工作

者结合实际,适应国家医疗卫生制度改革需要,创新社区肿瘤预防和治疗模式,为更多的肿瘤患者提供优质可靠的服务。由于水平局限,不足之处在所难免,恳请读者指正。

一、概述

肿瘤或癌是机体组织在各种不良因素作用下,失去正常调控,过度自主性增生繁殖,形成特异性肿块或组织细胞无限制生长繁殖或扩散而致机体死亡。

肿瘤或癌是当前对人类健康和生命构成严重危害的疾病之一,存在疗效不佳和呈上升趋势、不可制止地发生发展,可发生于任何年龄和各个机体部位或脏器,人类不分地区、民族和肤色,无一幸免。

据统计,每年死于癌症者约 130 万人,每死亡 5 人中有一人就是癌症。2000 年恶性肿瘤拟调整死亡率为 106/10 万人左右。以 13 亿人口计算,每年死于癌症者约 140 万人,近年其发病率和死亡率有不断上升趋势。

二、肿瘤的分类与命名

1. 以生长特征分为良性与恶性

详见表 1。

表 1 良、恶性肿瘤鉴别表

生物学特性	良性肿瘤	恶性肿瘤
1. 生长速度	缓慢	迅速
2. 生长方式	膨胀性生长	浸润性生长为主、伴膨胀性生长
3. 包膜形成	有完整包膜	无,或包膜不完整
4. 边界	清楚	不清楚或呈分叶状
5. 活动度	活动度大	稍活动或固定
6. 硬度	质软或硬实	大多数坚硬
7. 皮肤改变	温度、颜色大致正常	皮肤受累时变薄或溃烂,皮肤温度升高
8. 血流变化	听诊无血管杂音	有时听诊有血管杂音
9. 血管受侵	不侵犯血管	常侵入血管

续表

生物学特性	良性肿瘤	恶性肿瘤
10. 转移	无	常见
11. 机体影响	除内分泌系统少数肿瘤外,一般无全身症状,偶尔有局部压迫症状,除长在重要器官外,一般不引起死亡	有全身症状,早期有低热,食欲下降,晚期有贫血、高热、恶液质表现,若不及时正规治疗,可导致死亡
12. 术后复发	极少复发	常复发

2. 以组织来源分

(1) 间胚叶组织: 纤维瘤和纤维肉瘤。

(2) 上皮组织源性: 腺瘤或癌、鳞癌。

(3) 神经组织源性: 神经纤维瘤、神经纤维肉瘤。

(4) 其他: 来源不明或多种组织如畸胎瘤、畸胎癌、恶性黑色素瘤。极个别以人名命名的恶性肿瘤,如霍奇金氏病或尤文氏瘤。

3. 肿瘤命名: 良性: 组织来源 + 瘤,如脂肪瘤。恶性: 脏器 + 结构 + 癌,如食管鳞癌等; 组织来源 + 肉瘤,如纤维肉瘤。

三、肿瘤的流行病学

遍布全球但不均衡。

(1) 地区: 拉丁美洲北部、欧洲高发,亚洲、非洲、拉丁美洲南部较低。

(2) 年龄: 以 50 岁左右发生率高,近年逐渐年轻化,死亡率逐年增加,20 年来增加一倍。

(3) 按发生脏器顺序为: 肺、胃、肝、食管。

(4) 地区差别: 食管癌多发于中亚、黑海沿岸、南非及中国华北地区等; 鼻咽癌多见于中国沿海地区。

(5) 常见 10 大肿瘤排列顺序: 胃、肝、肺、食管、直肠癌、白血病、宫颈、鼻咽、乳腺、膀胱。

(6) 地区差异: 食管癌: 河南多发; 结直肠癌: 长江下游多发; 宫颈癌: 多见于山西、陕西、内蒙古等; 鼻咽癌: 多见于广东; 乳腺癌、膀胱癌、白血病多为散发。

(7) 性别: 男多于女, 各有特点。

四、肿瘤的病因学

真正病因尚不明确。但已知与多种因素有关而非单一病因, 是机体组织细胞基因失调、基因表达紊乱的结果。

(1) 外因: 物理、化学、生物等因素。已知致癌物有 1000 余种, 环境中的放射因素, 有害物质的慢性毒害刺激, 真菌、病毒感染, 紫外线, 等等。

(2) 内因: 机体免疫状态、代谢紊乱失调、胸腺衰退、遗传等综合因素。

五、肿瘤早期发现的方法与意义

肿瘤治疗效果的好坏在于确诊的早晚。为了达到早诊、早治、早康复, 应由以下几方面着手:

(1) 重视病史采集。如有肿块, 以其为中心问诊出现的时间、生长快慢、有无疼痛、与周周的关系; 如在腹内应问有无压迫、梗阻、黄疸、呕吐、吐物性质等, 有无病理性分泌物、溃疡、消瘦、发热等症状。

(2) 体检时更要全面仔细。注意局部也要注意周身, 目的是要在病史、家族史和体检中得到可靠线索, 达到初步印象, 然后设想进一步检查顺序和内容, 达到早期诊断的最终目的。

(3) 常规检查不能少, 如三常规、痰液、胸腹水、胃肠液, 生化检查也有可能有所发现, 逐步缩小范围。

(4) 特殊检查: 如超声波、CT、MRI 等。

六、肿瘤诊断时的特殊检查和常用项目

1. 特殊检查

(1) 影像检查: 包括普通 X 线检查、CT、MRI、超声、PET - CT、正电子核素、放射性同位素检查。

(2) 内镜检查: 与各个脏器有关的内腔镜检查与活体取材病理检查。

(3) 病理细胞检查: 含大体标本病理切片诊断与刮片, 脱落细胞, 体腔液体, 深部组织细针穿刺、咬切取材的病理细胞检查, 乃是最终确诊手段。

(4) 肿瘤标志物检测: 在病人体液、组织细胞中, 应用化学、免疫方法测得的

可以提示患者癌肿中的化学物质,称为肿瘤标志物。但其效应并非专一,一种标志物有时可标志多种肿瘤,故需结合其他检查结果统一分析。

2. 常用项目

(1) 甲胎蛋白(AFP):对原发性肝癌最为敏感,次为生殖腺肿瘤,少数继发肝癌。

(2) 癌胚抗原(CEA):对大肠癌、胰腺癌、肺癌、胃癌、乳腺癌、卵巢癌等均有增高趋势,但在判断复发时有临床意义。

(3) EBV 病毒抗体:对鼻咽癌诊断有重要意义。

(4) 铁蛋白(Ft):有助于原发肝癌、肺癌、恶性淋巴瘤的诊断。

(5) 绒毛膜促性腺激素(HCG):可用于绒毛膜上皮癌、恶性葡萄胎及睾丸肿瘤的诊断与治疗监测。

(6) 雌激素受体(ER)和孕激素受体(PR):用作预测乳腺癌预后,对子宫内膜癌、大肠癌、肾癌等有一定诊断意义。

(7) 血清M-蛋白:对多发性骨髓瘤诊断有意义。

(8) 前列腺特异性抗原(PSA):诊断前列腺癌及增生有用。

(9) 糖类抗原:CA19-9、CA50、CA242、CA72-4以及癌抗原CA15-3、CA125等对诊断胃肠道肿瘤、乳腺癌、胰腺癌有参考价值。

七、临床常见肿瘤

1. 良性肿瘤

(1) 上皮组织源性肿瘤:来自外胚层如皮脂腺瘤、乳头状瘤,来自中胚层者如泌尿生殖系肿瘤,来自内胚层者如胃肠道腺瘤、囊腺瘤。

(2) 间叶组织源性肿瘤:纤维组织、脂肪、脉管、肌肉、骨组织,如纤维瘤、软骨瘤、骨瘤、血管瘤、淋巴瘤、肌瘤、滑膜瘤等。

(3) 来自淋巴造血系统,源于中胚层,多系恶性。

(4) 神经组织源性肿瘤:如神经纤维瘤、神经鞘瘤、神经胶质瘤等。

2. 恶性肿瘤

(1) 癌:肿瘤来自上皮组织者称为癌,如食管鳞状细胞癌、宫颈鳞癌等。

(2) 肉瘤:来自间胚叶组织的肿瘤,如纤维组织的纤维肉瘤、胃平滑肌肉瘤、

脂肪肉瘤等。

癌与肉瘤鉴别表,见表2。

表2 癌与肉瘤鉴别表

生物学特性	癌	肉瘤
1. 生长速度	迅速	极迅速
2. 组织来源	上皮组织	中胚叶组织
3. 发病年龄	常见于中老年	常见于青少年
4. 体积	较小	较大
5. 切面形态	灰白色、较干燥、较硬实	粉红色、湿润、较软、常伴出血坏死
6. 转移	早期可见邻近淋巴结转移,晚期可沿血管全身转移	沿血管转移为主,晚期可有淋巴转移

八、肿瘤治疗原则及预防

(一) 外科手术治疗

(1) 诊断探查性手术: ①细针吸取。②针穿活检。③咬取活检。④切取活检。⑤切除活检。⑥探查术。

(2) 根治性手术: 是以彻底切除肿瘤为目的。这也是实体肿瘤治疗的关键, 最低要求是切缘在肉眼和显微镜下未见肿瘤。如癌瘤侵犯其他脏器, 则被侵犯的器官也应做部分或全部切除, 即肿瘤所在器官的大部分或全部连同区域淋巴结做整块切除。

(3) 姑息性手术: 晚期癌症已失去手术治愈的机会, 但为了减轻症状、延长寿命, 或为下一步其他治疗创造条件, 可采用各种姑息手术, 包括姑息性肿瘤切除术和减状手术, 或减负荷手术。

(4) 辅助性手术: 气管切开, 肠造瘘, 去势手术等。

(5) 重建与康复性手术: 为提高肿瘤患者的生存质量, 重建和康复手术越来越受到重视。头面部术后皮瓣修复、舌再造、乳房根治术后的重建等已广泛开展。

(6) 预防性手术: 针对有潜在恶性趋势的疾病和癌前病变做相应的切除术,

以预防癌症的发生。如先天性多发性结肠息肉瘤、成人声带乳头状瘤、甲状腺腺瘤等。

(7) 远处转移癌和复发性癌瘤切除术: 临床上确有部分转移癌患者手术后获得长期生存, 故对转移癌手术不能一概否定, 孤立性的肺、肝、脑、骨转移, 施行切除手术后有一定的效果。复发性癌瘤治疗效果很差, 但通过综合治疗, 其中手术治疗也可获得一定疗效。不过, 需要指出的是, 以上两种手术效果比较差, 必须与其他治疗配合进行。

(二) 肿瘤的放射治疗

自 1895 年伦琴发现 X 线, 1896 年居里夫妇提炼出镭(Ra), 此后放射治疗开始应用于临床, 至今已有 100 多年的历史。放射治疗的发展有一个循序渐进的过程, 随着放疗设备的改进和提高, 同时也随着临床上大量经验的总结, 确立了肿瘤治疗方面除了手术切除外的另一种方式, 而这种方式一经开始, 便有它的辉煌经历。通过放射治疗基础研究(放射物理、放射生物), 人们逐步认识到放射线的产生机理及副作用。目前放射治疗的适应证主要是针对恶性肿瘤, 极少应用于某些良性病变(如血管瘤、瘢痕疙瘩、甲状腺疾患引起的突眼症等)。

1. 放射治疗在恶性肿瘤治疗中的地位

世界卫生组织(WHO) 在 20 世纪 90 年代初统计肿瘤的治愈情况时指出, 肿瘤的治愈率可达到 45%, 其中外科手术为 22%, 放射治疗为 18%, 化学治疗为 5%; 在肿瘤临床的治疗中, 大约有 70% 以上的患者需要进行放疗。由此可见, 放射治疗在肿瘤治疗中所占的比例和地位。

2. 放疗设备及放射源

自发现 X 线和镭以后, 随即被应用于临床, 在应用中发现它们的缺陷和不足后, 促使设备不断地改进和提高, 例如临床中的深层 X 线治疗机、⁶⁰钴治疗机、医用加速器(直线加速器、回旋加速器、质子加速器等) X - 刀、 γ - 刀、射波刀和 TOM、质子以及负 π 介子治疗机。近距离治疗用同位素镭、¹³⁷铯、⁶⁰钴、¹⁹²铱、¹²⁵碘等。

3. 放射线可分三类

①放射性同位素放出的 α 、 β 、 γ 线。②X 线治疗机和各类加速器产生的不