

伽玛刀治疗原理及其发展历史

一、伽玛刀的概念和治疗原理？

什么是伽玛刀？伽玛刀是一种放射治疗，采用能产生伽玛射线的钴-60 作为放射源，利用射线的几何聚焦原理，在精确的立体定向下，将经过规划的大剂量伽玛射线集中聚焦照射于体内预选靶点（病灶），经过一次或多次治疗后摧毁靶点组织，以达到外科切除或毁损的治疗效果。

伽玛刀治疗系统用伽玛射线代替了手术刀，由于治疗后病灶与正常组织分界非常明显，边缘如刀割一样的锐利，所以人们形象地称之为“伽玛刀” (Gamma Knife)。

二、伽玛刀发展年鉴

伽玛刀设备是非常先进的立体定向放疗设备，从 1967 年第一台伽玛刀到第六代的发展，在世界各地临床治疗已经积累了非常丰富的案例，是不可多得的现代治疗方法之一。放疗中伽玛刀治疗是奠定放疗基础的治疗方法之一。

☆ 1967 年第一台伽玛刀问世。

瑞典神经外科医生 Lars Leksell 和他的同事研制出世界上第一台伽玛刀 (Gamma Knife)。它是由呈半球形排列的 179 个钴-60 源和两个准直器 (collimator) 组成。

179 个钴-60 源产生的射线经过准直器校准均在球心集中，形成聚焦点，其目的是在不开颅的情况下，经一次性高剂量照射能在脑内白质传导束或脑内核团制造盘状毁损灶，以治疗功能性神经外科疾病，但是试验治疗的第一例病人为颅咽管瘤。

☆ 1975 年第二代伽玛刀设计成功

Leksell 及其同事设计制造了第二台伽马刀（第二代），它是由 201 个钴-60 放射源和 3 个不同直径准直器组成，产生一个近似球形的照射野，用于治疗高度选择的脑动静脉畸形 (AVM)、听神经瘤、垂体瘤和颅咽管瘤。

☆ 1984 年瑞典医科达 (ELEKTA) 公司设计制造出第三代伽玛刀

第三代伽玛刀分为 U 型和 B 型两种，仍使用 201 个钴-60 放射源，可采用 CT、磁共振 (MRI) 扫描或数字减影血管造影 (DSA) 进行照射靶点三维坐标定位，使用半手工和半计算机化的 Kula 剂量计划系统进行剂量设计。

进入 90 年代，随着第三代伽玛刀在临床上的广泛应用，1993 年医科达公司

推出 Leksell GammaPlan (LGP) 剂量计划系统, 实现了计算机图像处理, 照射靶点设计, 剂量计算一体化。

☆ 1998 年第四代伽玛刀研究成功

底医科达公司对 B 型伽玛刀进行改进, 将人工调整靶点坐标工作完全由智能化计算机完成, 1999 年推出了智能化 C 型伽玛刀 (第四代伽玛刀)。C 型伽玛刀是在原 B 型伽玛刀准直器头盔上安装计算机控制的三维坐标自动摆位系统 (APS)。APS 可拆卸, 当去掉 APS, 仍可进行人工调整照射靶点坐标。

☆ 第五代伽玛刀研究成功

在 C 型伽玛刀的使用过程中, 医科达公司对 APS 系统进行不断的完善, 计算机剂量计划软件进一步升级, 从而出现了 4C 伽玛刀 (第五代伽玛刀)。

C 型伽玛刀的出现, 避免人工调整三维坐标时的误差, 减少伽玛刀医护人员进出伽玛刀治疗室的时间, 使整个治疗过程明显缩短。

☆ 2006 年 5 月第六代伽马刀研究成功

瑞典医科达公司宣布了具有革命性创新意义的第六代伽玛刀——Leksell Gamma Knife Perfexion™。它的体积比目前使用的伽马刀大, 准直器系统由原来的半球形改良为圆柱锥形状, 圆柱内的空间增大近 3 倍, 可以将头部及颈部置于准直器内, 治疗范围从脑部扩大到颅底、颅外的头颈部、颈椎、颈部脊髓和鼻咽部。

Leksell Gamma Knife Perfexion 使用 192 个钴-60 放射源, 其治疗床在计算机的控制下也可进行上、下、左、右移动以及前进和后退。伽玛刀的准直器全部安装在伽玛刀的内部, 无需人工更换准直器头盔。Gamma Knife Perfexion 治疗过程中的自动化程度进一步提高, 精确度和安全性也得到了进一步提升。

医生只需要在 Leksell GammaPlan (计算机) 上设计好治疗计划, 并将治疗计划传输到控制伽马刀的计算机, 然后将病人安放在治疗床上, 头架固定在治疗床的卡坐上, 最后按动治疗按钮, 治疗的全过程自动完成。