

# 第四章 治疗计划的设计

- **掌握内容：**

临床剂量学原则、ICRU治疗计划设计中的几个概念、放射源与治疗装置的选择

- **熟悉内容：**

治疗计划设计中的临床要求（照射野设计的原理、治疗计划设计的基本步骤）

- **了解内容：**

治疗计划的确认、治疗计划的记录与执行

## ■ 第一节 治疗计划设计中的临床要求

### ■ 一、临床剂量学原则

### ■ 二、放射源与治疗装置的选择

## ■ 第二节 治疗计划设计中的几个概念

## ■ 第三节 治疗计划设计的方法与过程

### ■ 一、治疗计划设计的方法与过程

### ■ 二、治疗计划的确认

### ■ 三、治疗计划的记录与执行

# 第一节 治疗计划设计中的临床要求

## 一、临床剂量学原则

- 放射治疗计划：
  - 是指放射治疗物理师、放射治疗医师、放射治疗技师根据病人的临床诊断结果就肿瘤放射治疗的剂量、照射野安排、射线能量的选择以及放射治疗分次情况在实施治疗前所作出的计划与安排。

# 临床剂量学四原则

## 临床剂量学原则

- 1. 肿瘤剂量要准确：
  - 放射治疗与手术治疗相同，为局部治疗手段，照射野要对准肿瘤组织，同时给以足够的剂量，以使肿瘤组织得到最大的杀伤。
- 2. 肿瘤剂量要均匀：
  - 治疗的肿瘤区域内吸收剂量要均匀，剂量梯度变化不能超过 $\pm 5\%$ ，即90%的等剂量线要包括整个靶区。

# 临床剂量学四原则

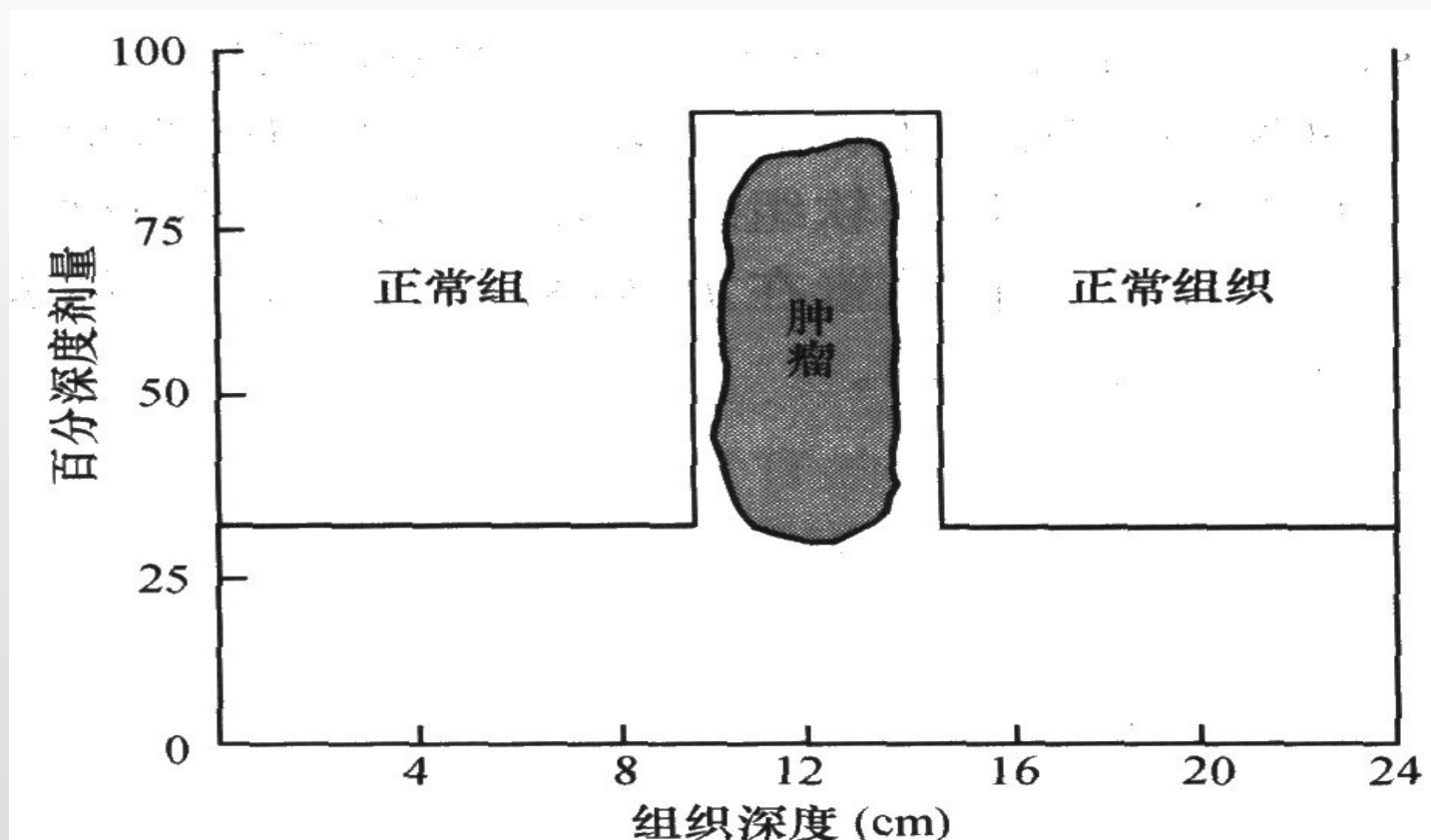
- 3 . 提高肿瘤内吸收剂量，降低周围正常组织受照剂量。
- 4 . 保护肿瘤周围重要器官不受或少受照射。如肺癌治疗时对脊髓的屏蔽保护。

# 放射治疗临床剂量学原则（习题）

- 1 . 肿瘤剂量要准确
- 2 . 肿瘤剂量要均匀
- 3 . 提高肿瘤内吸收剂量，降低周围正常组织受照剂量。
- 4 . 保护肿瘤周围重要器官不受或少受照射。

# 理想的肿瘤放射治疗剂量分布：

肿瘤组织前后的正常组织受照剂量很少，肿瘤内吸收剂量均匀一致



## 二、放射源与治疗装置的选择

- 用于外照射放射治疗的射线类型：
  - 放射性核素 $\gamma$ 射线源
  - 医用电子直线加速器产生的X射线及电子线。
    - X射线能量在4 ~ 25MV之间
    - 电子线能量在4 ~ 25MeV之间
  - 回旋加速器产生的高能质子束、中子束等。



# 放射源与治疗装置的选择

- **放射治疗时放射源与治疗装置选择的原则：**
  - **应当遵循放射治疗的临床剂量学原则。根据肿瘤的部位、深度、大小、分布空间，决定所选射线的能量大小、及类型：**
    - ✓ **低能档X (  $\gamma$  ) 射线用于治疗头颈及四肢部位肿瘤**
    - ✓ **高能档X射线用于治疗胸腹部较深部位肿瘤**
    - ✓ **多能档电子线用于治疗表浅及偏心部位肿瘤**

# 高能X射线与高能电子线剂量分布特性

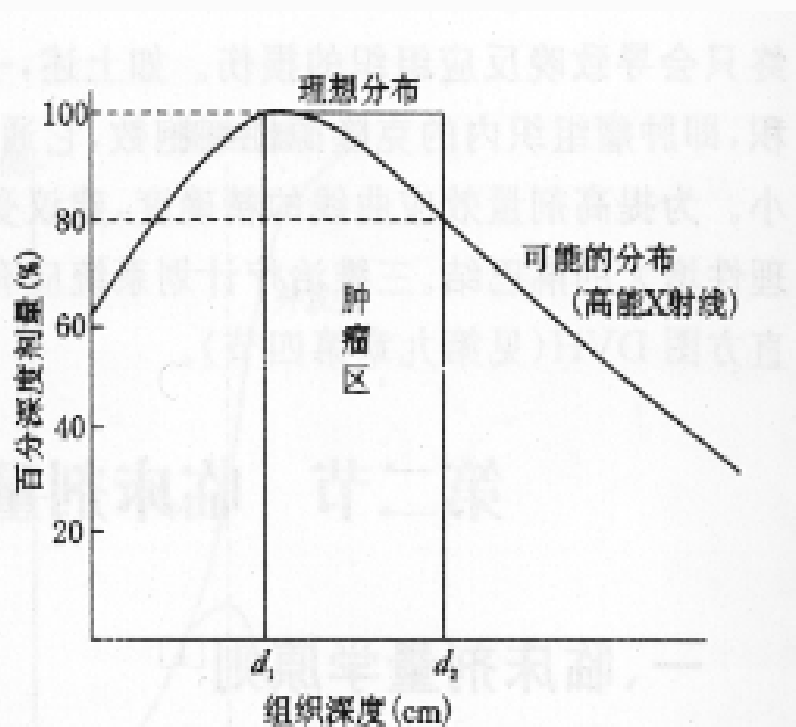


图 8-5 高能 X 射线剂量分布  
特性与理想曲线比较

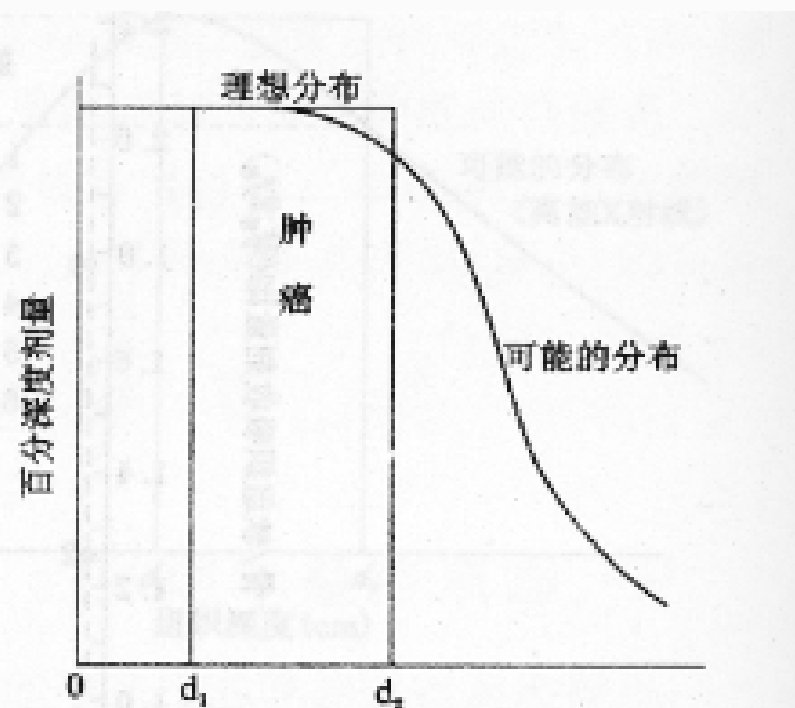
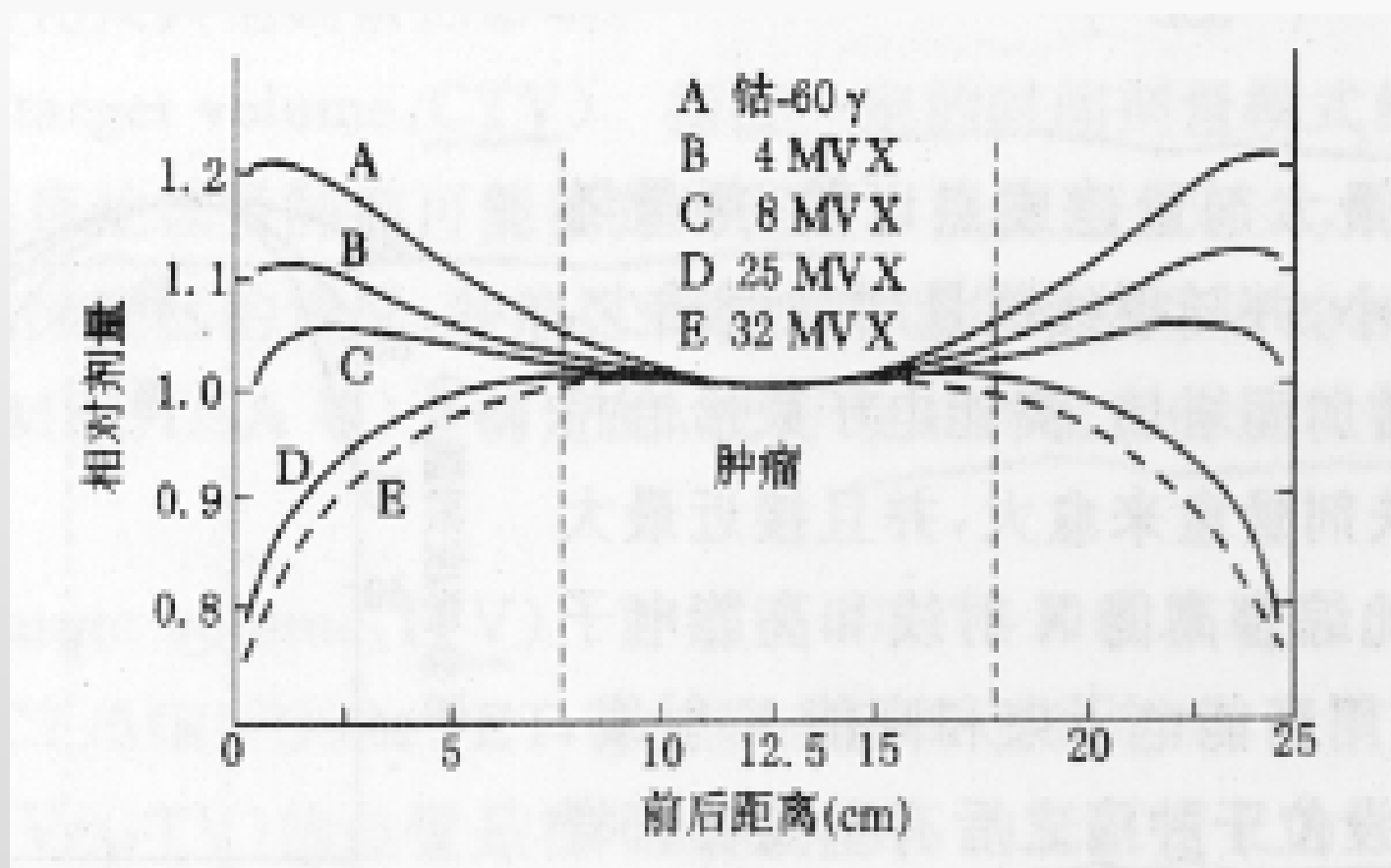


图 8-10 高能电子束剂量特性  
与理想剂量曲线比较

# 各种能量X ( $\gamma$ ) 射线

## 野照射25cm均匀体模所形成的剂量曲线



# 重粒子束与混合束剂量分布特性

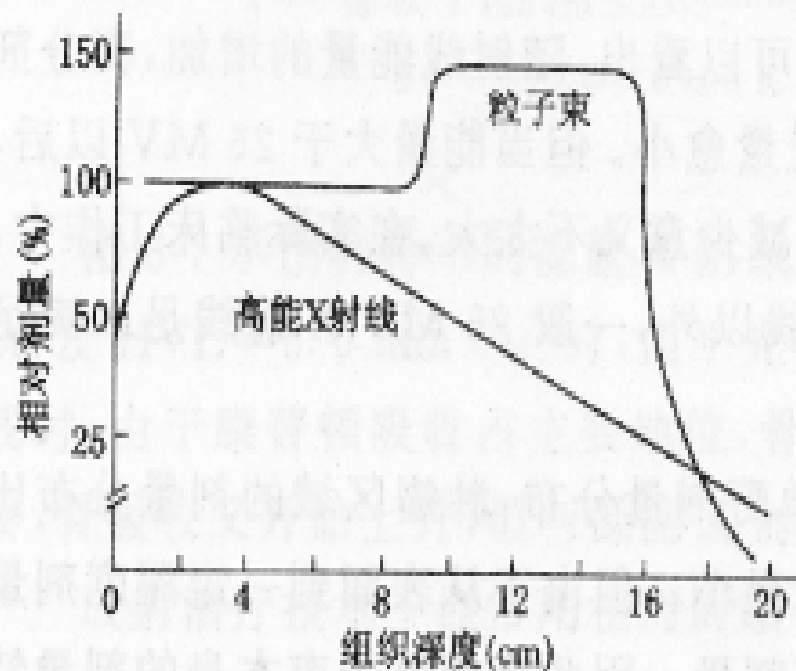


图 8-12 高 LET 粒子束的百分深度剂量曲线与高能 X 射线的比较示意图

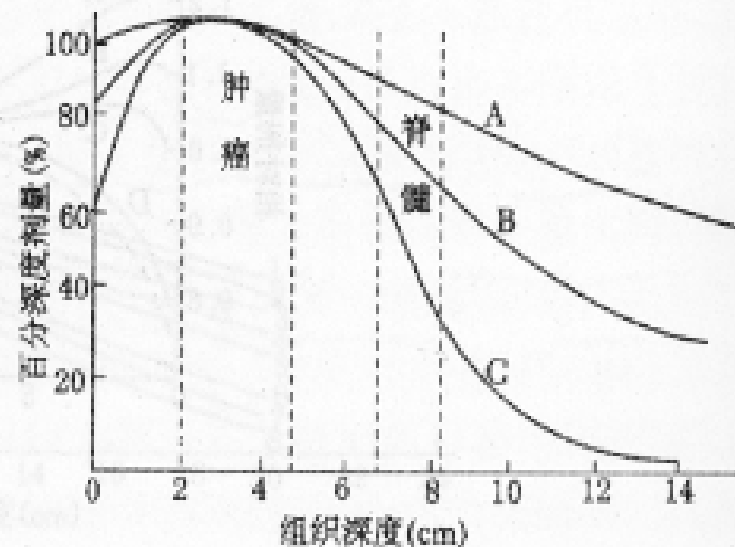


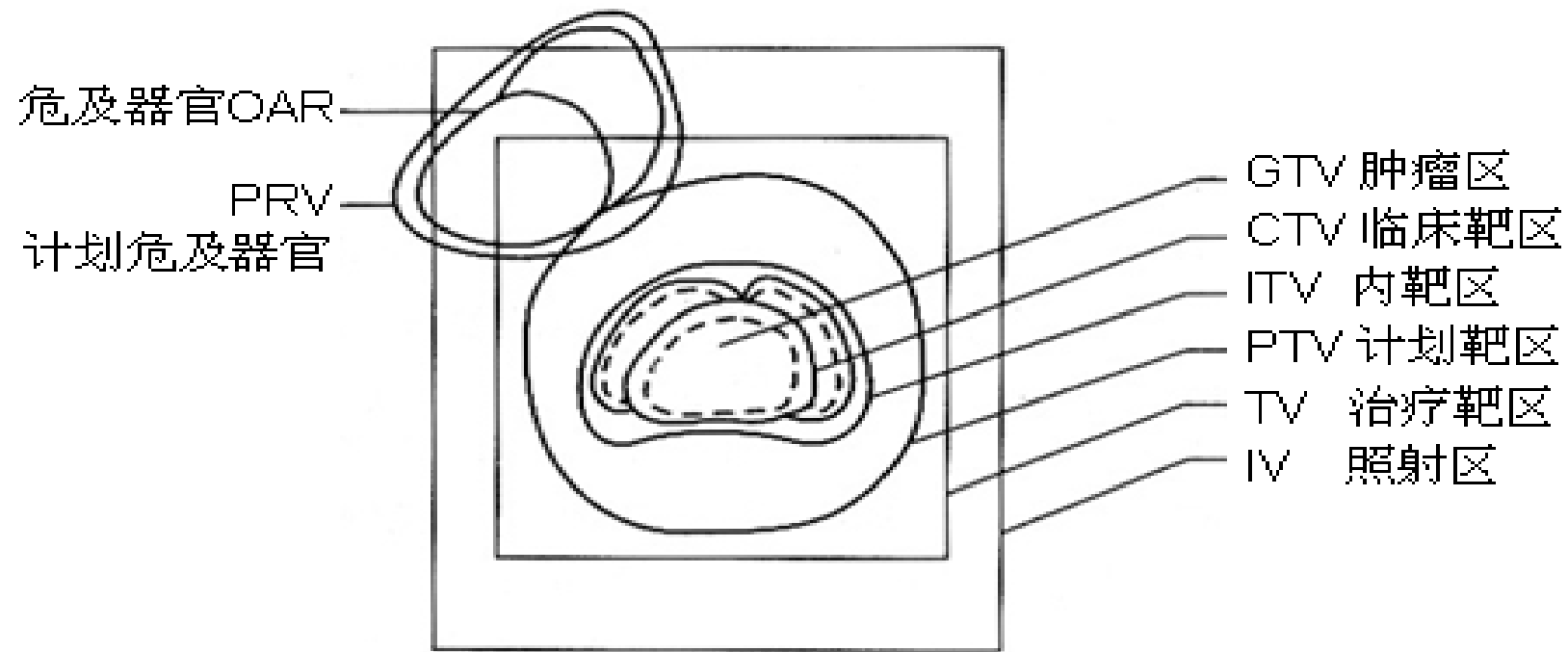
图 8-11 高能 X 射线、高能电子束混合使用剂量分布比较

A——8 MV X 剂量分布; B——合成剂量分布 (剂量比 1:1); C——20 MeV 电子束剂量分布。

## 第二节 治疗计划设计中的几个概念

ICRU报告解析

### 靶区和危及器官的定义与确定



各区定义示意图

# 治疗计划设计中的几个概念

- (一) 肿瘤区 ( GTV )
- 由不同的诊断方法如临床检查 ( 如触诊、内镜检查等 ) 和影像设备 ( 如X射线机、超声、CT、MRI等 ) 所确定的肿瘤临床灶、转移的淋巴引流区及其他转移灶称为肿瘤区。

# 治疗计划设计中的几个概念

## ■ (二) 临床靶区 ( CTV )

- 临床靶区包括已确定存在的肿瘤区以及周围的亚临床病灶区，CTV要大于GTV。
- 肿瘤的亚临床病灶是指用一般临床检查方法不能发现的，肉眼也看不到的，而且显微镜下也是阴性的病灶。这种病灶常位于肿瘤主体的周围或远隔部位，有时是多发病灶。

# 治疗计划设计中的几个概念

## ■ (三) 计划靶区 ( PTV )

- 临床靶区会由于呼吸或器官的活动以及日常摆位、治疗中靶位置和靶体积的变化而发生改变，据此将临床靶区进行适当的外扩就得到了计划靶区。计划靶区决定了照射野的大小。



# 治疗计划设计中的几个概念

## ■ (四) 治疗区 ( TV )

- 由临床医师根据治疗目的 ( 如根治性还是姑息性治疗 ) 确定的特定等剂量曲线所包括的范围 , 通常选择90 % 等剂量线包括的范围作为治疗区的下限。由于照射技术的影响 , 治疗区可能非常接近计划靶区 , 也可能大于它。

# 治疗计划设计中的几个概念

## ■ (五) 照射区 ( IV )

- 对一定的照射技术及照射野安排，50%等剂量面所包括的范围。
- 照射区的范围要大于治疗区。照射区的大小，直接反映了治疗方案设计引起的体积积分剂量，即正常组织剂量的大小，与所使用的照射技术及照射野安排有直接的关系。

# 治疗计划设计中的几个概念

- (六) 危险器官 ( OAR )
- 危险器官或称要害器官，是指某些正常组织或器官，它们的放射敏感度可能对治疗计划或处方剂量有直接的影响。
- 要害器官可以分成三类：
  - 放射性损伤是致命的或者将导致严重后果；
  - 放射性损伤属于中度或轻度；
  - 放射性损伤是轻度暂时的、可恢复的且发生率不明显。

# 治疗计划设计中的几个概念

## ■ (七) 计划危险器官 ( PRV )

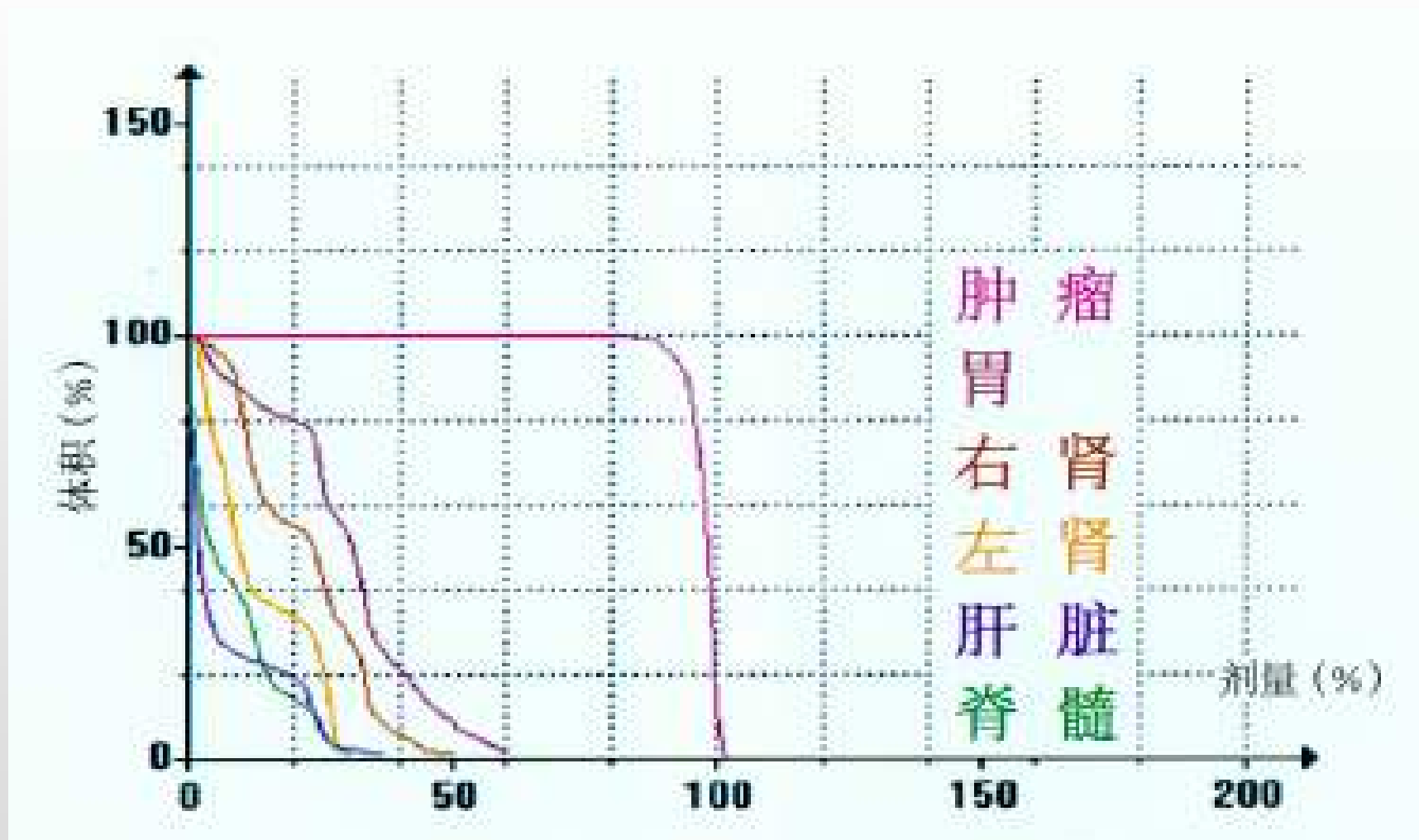
- 计划危险器官是一个几何学概念，它类似于计划靶区的定义。即考虑危险器官在放射治疗过程中由于病人体位变化、呼吸运动所导致的位移区域。PRV区域应大于OAR所占区域。

# 治疗计划设计中的几个概念

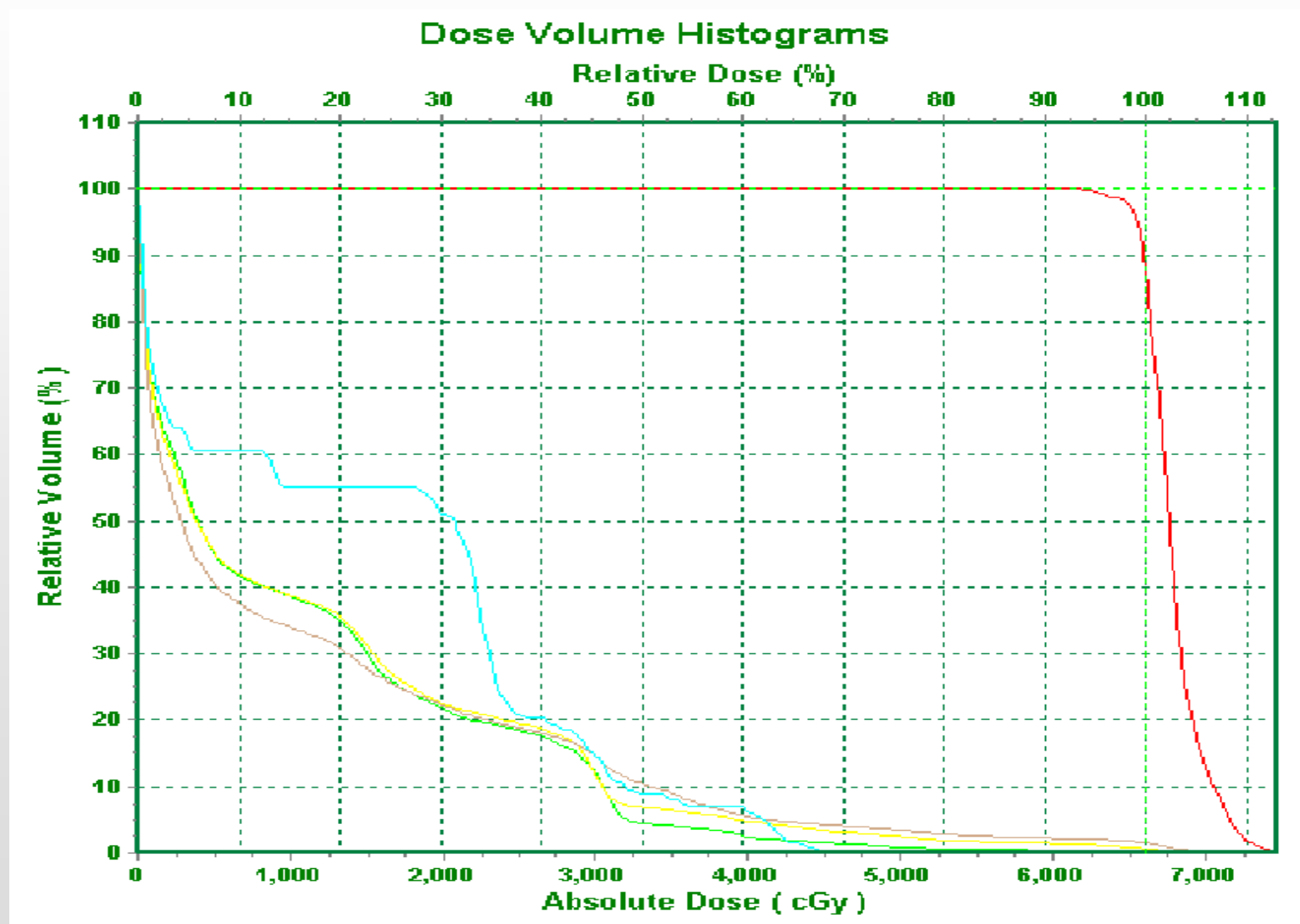
## ❏ (八) 剂量体积直方图 ( DVH )

- ❏ 是一种直观表达照射区域内吸收剂量分布是否均匀的方法，即将照射区域内各点照射剂量与频度分布以直方图的形式表达。
- ❏ 目前计算机放射治疗计划系统多配有DVH软件，用于评估不同治疗计划的优劣。

# 三维适形放疗计划的DVH图



# 三维适形放疗计划的DVH图



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/145001103220011204>