

# 关于放射线对人体的影响

# 放射线对人体的影响

## 内容提要

放射线的生物学效应

影响放射损伤的因素

# 学习目标

- 掌握**确定性效应和**随机性效应**的概念并了解它们各自包括的辐射效应；
- 掌握**皮肤效应的概念并了解其分度诊断标准和处理原则；
- 了解**放射线引起的生物学效应；
- 了解**胎儿出生前受照引起的效应。

# 第一节 放射线的生物学效应

**直接作用：**受到射线照射的重要生物分子，如脱氧核糖核酸（DNA）或具有生物功能的其他分子吸收射线的能量，直接被电离、激发，引起大分子损伤的效应。

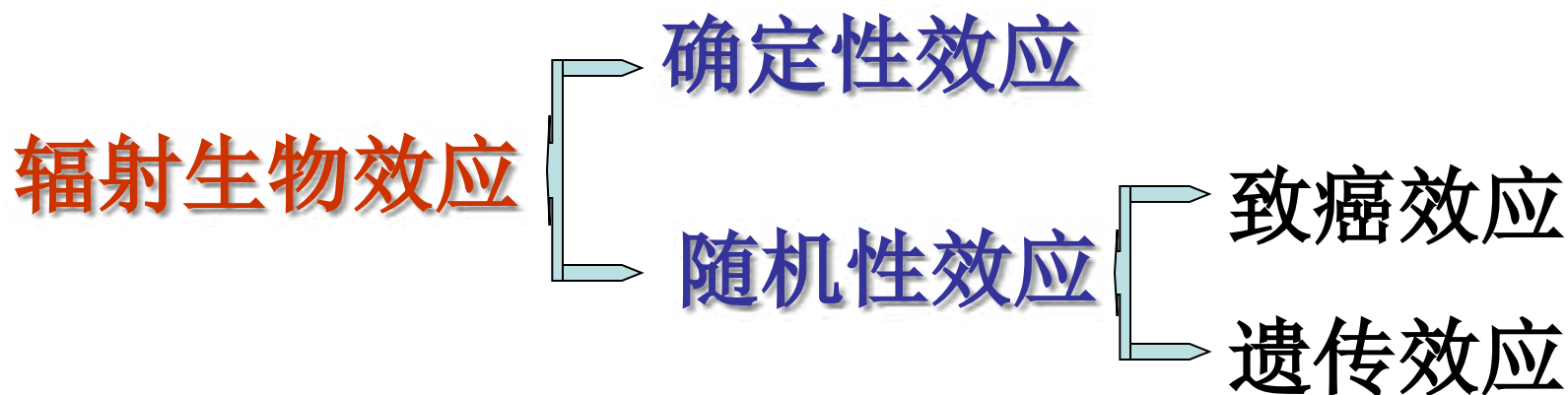
**间接作用：**射线能量通过扩散的离子以及射线作用于机体水分子产生的多种自由基与生物分子作用，引起生物分子损伤的效应。

# 第一节 放射线的生物学效应

射线主要作用于**DNA**（或**基因组**）和**膜**（特别是**核膜**）受损导致染色体畸变；蛋白质和酶的辐射效应、代谢紊乱引起机体病理变化；机体进行反馈调节、修补和修复；多种因素决定细胞的存活、死亡、老化和癌变。

# 一、辐射生物效应分类

## 国际放射防护委员会 (ICRP)



# 第一节 放射线的生物学效应

## (一) 确定性效应deterministic effect

### 定义:

通常情况下存在剂量阈值的一种辐射效应。超过阈值时，剂量越高则效应越严重。

### 特点:

1. 损害程度取决于吸收剂量
2. 存在剂量阈值

# 一、辐射生物效应分类

## （一）确定性效应

射线照射人体全部或部分组织，杀死相当数量的细胞并导致不能由活细胞的增殖来补充、并造成严重的功能损伤。

确定性效应的**阈剂量**：低于阈剂量则损害轻微；高于阈剂量损害程度明显加重，且剂量与损害（功能损失）成正比。



# 一、辐射生物效应分类

## (一) 确定性效应

轻度功能损失是可逆的。

不同个体、不同组织和器官对射线照射的敏感度差异较大。

在非正常情况下，急性大量辐射照射可以造成人或生物的死亡。

# 一、辐射生物效应分类

表 1-1 成年人睾丸、卵巢、眼晶状体及骨髓的确定性效应阈值估计值\*



注：\*：引自ICRP,1984；\*\*：NA (not applicable)表示不适用，因为该阈值取决于剂量率而不取决于总剂量；\*\*\*：给出的范围为2~10Sv。

# 一、辐射生物效应分类

表 1-2 人类全身受低LET均匀急性照射诱发综合征和死亡的剂量范围



注：\*：LD50/60为预计使一半的个体在60天内死亡所需的剂量描述；\*\*：脉管膜及细胞膜损伤在大剂量情况下尤为重要。

# 一、辐射生物效应分类

## (二) 随机性效应stochastic effect

### 定义:

发生概率与剂量成正比而严重程度与剂量无关的辐射效应。一般认为，在辐射防护感兴趣的低剂量范围内，这种效应的发生不存在剂量阈值。

### 特点:

1. 损害程度与吸收剂量无关
2. 不存在剂量阈值
3. 发生的机率与吸收剂量有关

# 一、辐射生物效应分类

## (二) 随机性效应

1. **致癌效应**：由辐射引起癌的概率通常随剂量的增加而增大，可能不存在阈剂量，而且这种概率大致正比于剂量，癌的严重程度不受剂量的影响。
2. **遗传效应**：发生在生殖细胞内并能引起受照者后代患遗传性疾病

# 一、辐射生物效应分类

## (二) 随机性效应

**1. 致癌效应：**癌症是威胁人类健康的重要疾病。80%以上来自生活与环境（包括职业），其中1%来自天然本底和人工辐射源的照射。从受到辐射照射至临床发现癌症之间存在着持续若干年的时间间隔，称为潜伏期。潜伏期一般为5~10年或更长，最短约为2年。

# 一、辐射生物效应分类

表 1-3 各器官对总危险的相对贡献\*



注：\*：ICRP，1990。

# 一、辐射生物效应分类

## （二）随机性效应

### 1. 致癌效应：

不同组织或器官诱发癌症的几率差别很大，胃、肺、结肠、红骨髓、食管、膀胱和乳腺等诱发癌症的危险性较高，其死亡率也较高。在放射诊断中应尽可能保护这些对射线较敏感的组织或器官。





# 一、辐射生物效应分类

## (二) 随机性效应

2. **遗传效应**：发生在生殖细胞内并能引起受照者后代患遗传性疾病。

遗传效应严重程度变化范围大。一种为导致第一、第二子代遗传疾病的**显性突变**；另一种为导致第二子代以后子代的遗传疾病的**隐性突变**。还有些是遗传因素与环境因素相互作用导致的**多因素疾患**。

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/195100012314011144>