放射線をあてると
細胞内を通過
↓
電離作用により、イオン・酸素ラジカル作成。
↓
核内のDNAが切断
↓
細胞分裂できない＝細胞死。

局所照射（治療）と全身照射（被曝）の違い

- 局所照射なら、慎重に行えば1回8Gy程度、総線量で70Gy程度まで照射可能だが…
- 全身に一度に放射線を急性被曝した場合
  - ・1Gy：10%の人に悪心・嘔吐
  - ・1.5Gy：死亡する人が出現
  - ・3～5Gy：50%の人が死亡
  - ・7～10Gy：ほぼ全員が死亡

※白血病の骨髄移植前に、骨髄抑制目的で行う全身照射は、当院では1回2Gyを1日2回、3日照射して総線量12Gy。分割すればこの程度まで照射可能。但し嘔気、間質性肺炎など様々な副作用は発生しうる。

腫瘍の放射線感受性

- 分化型：低分化癌＞高分化癌
- 組織型：扁平上皮癌＞腺癌
  例）頭頸部癌・食道癌・子宮頸癌
- その他、感受性の高い腫瘍
  - 血液：悪性リンパ腫
  - 肺：小細胞癌
  - 乳腺：乳癌
  - 泌尿器：前立腺癌
  - 脳：胚芽腫・髄芽腫
  - 骨軟部：ユーイング肉腫

回復可能な量を数回に分けて照射すること。→ Q 分割照射
→ 生体に過大なダメージを与えずにガンを治療する。

外部照射と小線源治療

- 外部照射
  照射装置（直線加速器やコバルト治療装置）を用いて、体外から放射線を照射する。
- 小線源治療
  放射性同位元素を用いて体内から放射線を照射する。
  - ・組織内照射：舌や前立腺などの病変に直接線源を挿入する。
  - ・腔内照射：子宮、食道、胆管などの管腔に線源を留置する。

放射線治療計画（プランニング）

- 放射線治療を実際に行う前の下準備（1時間程度かかります！）
- 必要であれば患者さんの固定具を作る。
- 放射線を当てる場所や向きを決定して、患者さんの体に目印をつける（マーキング）。
- レントゲン写真を撮影して、計画した場所にきちんと放射線が当たっているかを確認する。

マイナス面。

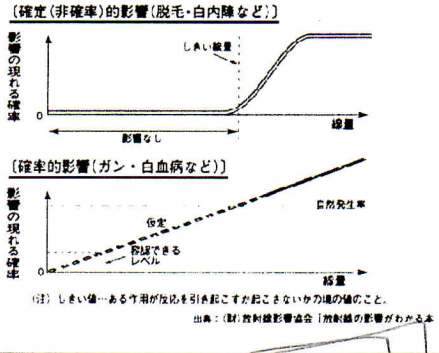
Q 外部 → 装置の精度がたかい。大きい治療範囲を設定できる。
→ 正常組織の障害
→ 照射野の誤差，治療日数がタク。
→ 高額，機械依存性治療

放射線障害
ベルゴニー・トリボンドーの法則

- 以下の条件にある臓器は放射線の影響を受けやすい。
  - ・細胞分裂の頻度が高い
  - ・再生能力が高い
  - ・未分化な細胞が多い
- 放射線に弱い臓器：皮膚・粘膜、毛嚢、水晶体、消化管、生殖腺、骨髄（リンパ球）、肺、腎臓、肝臓
- 放射線に強い臓器：神経、骨、筋肉、大血管、脂肪組織
- **放射線が当たった場所にしか障害は起きない！**

例：腹部に放射線を当てて、髪の毛が抜けることはない。
逆に頭部に対して前方から放射線を当てた場合は、後方へ放射線が透過するため、後頭部の脱毛が起きる場合がある。

確定的影響と確率的影響



（注）しきい値…ある作用が反応を引き起こすか起こさないかの境の値のこと。
出典：（財）放射線影響協会「放射線の影響がわかる本」

Q 頭にあてる人は，シェル という固定具をつける
↓
固定することで同じところにあてられる。
マーキングをつけなくてすむ。

Q ガンマナイフ
リニアック
定位手術的照射＝ラジオサージェリー

Q IMRT ← 強度変調放射線のこと。
精度に依存がいる。