

医療における放射線被ばく

医療機関で受ける放射線検査には、主に X 線を使用します。人体に照射された X 線は、人体を透過する際に臓器等に一部吸収されます。臓器によって吸収の度合いが異なるため、人体透過後には目に見えない X 線強度分布になり、それを光や電気信号に変換しフィルムやモニター上で画像化します。放射線検査は 100 年以上の歴史を持ち、痛みがなく人体内部が観察できることから広く医療に利用されています。

では、放射線 (X 線) を照射された場合、人体にどのような影響を与えるのでしょうか。放射線は細胞の DNA に直接的または間接的に作用し、塩基損傷、塩基脱離、DNA 鎖切断などさまざまな損傷が被ばく後 1,000 分の 1 秒で起こります。しかし、1 秒後には損傷の種類に応じて修復が始まります。修復に失敗した場合には 1 時間から 1 日の間には DNA の損傷から積極的に防御するためのチェックポイント機構により DNA を監視し、損傷が発生すると細胞の増殖を止めたり、細胞死を誘発します。死んだ細胞は免疫系の細胞に取り込まれ消失し、将来がんの原因となる突然変異を持つ可能性のある細胞を排除します。多少の細胞が死んでも残りの細胞だけで十分に組織が機能すれば、臨床症状は現れません。しかし、被ばく線量が増え死亡する細胞が増加すると、その組織や臓器の機能が一時的に衰え、臨床症状が出る場合があります。血管撮影装置を用いて長時間におよぶ血管内手術による被ばくや放射線治療を行った場合は、発症することがありますが、その後、正常な細胞が増殖すれば症状は回復します。さらに大量に放射線を浴び、組織や臓器の細胞の損傷が大きい場合には、永久的な機能喪失や形態異常が起こる可能性があります。

まれに修復時に突然変異を起こした細胞がさまざまな排除機構をくぐり抜けて、数年から数十年かけてがん細胞に成長することがあります。しかしながら、放射線はがんを引き起こす因子の一つでしかありません。はるかに高いリスクの因子が生活習慣には潜んでいます。

主な放射線検査の平均的な被ばく線量は、胸部 X 線撮影 0.06 ミリシーベルト、胃がん検診(バリウム検査)3.7~4.9 ミリシーベルト、CT 検査 2.4~12.9 ミリシーベルトです。

図のようにがんの相対リスクから比較をすると、決して高いリスクではありません。診断領域で行われる放射線検査の被ばく線量では、がんの相対リスクは検出不可能ではありますがゼロではないと考え、医療機関では、少しでも放射線被ばくを減らすように検査手法の見直しや新しい技術の導入が行われています。

<放射線と生活習慣によってがんになるリスク>

放射線の線量 [ミリシーベルト/短時間1回]	がんの相対リスク* [倍]	生活習慣因子
1000 - 2000	1.8 1.6 1.6	喫煙者 大量飲酒（毎日3合以上）
500 - 1000	1.4 1.4	大量飲酒（毎日2合以上）
200 - 500	1.19 1.22 1.29	肥満（BMI \geq 30） やせ（BMI<19）
100 - 200	1.08 1.15-1.19 1.11-1.15	運動不足 高塩分食品
100 以下	検出不可能 1.06 1.02-1.03	野菜不足 受動喫煙（非喫煙女性）

【出典データ】国立がん研究センター

*相対リスクとは、図にある生活習慣因子を持たない集団のがん発生率で因子を持つ集団の発生率を割ったものであり、因子を持たない人に比べて持っている人ががんになる割合が何倍高いかという数値。

*この表は、成人を対象にアンケートを実施した後、10年間の追跡調査を行い、がんの発生率を調べたもの。例えば、アンケート時に「タバコを吸っている」と回答した集団では、10年間にがんになった人の割合が「吸っていない」と答えた集団の1.6倍であることを意味している。

【放射線科技師長 磯 昌宏】

