
放射線被ばくの診断と治療

(前川和彦、救急医療ジャーナル 19: (6) 22-27, 2011)

2012年3月9日、災害医学抄読会 <http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/circle/>

電離放射線による人体への影響のうち、閾値が存在する確定的影響には、局所の外部被曝による障害と全身の外部被曝による障害がある。外部被曝による確定的影響は被曝後、比較的早期に発症する。一方、放射線防護上、閾値が存在しないと仮定する確率的影響には、数年から数十年にわたって発症する放射線誘発癌がある。

*・局所被曝の診断と治療***

身体表面の比較的限られた部分に電離放射線による外部被曝を受けた場合、これを「局所被曝」という。電離放射線のうち、 α 線の組織中の透過距離はきわめて短く、皮膚最外層の角質層で止まり、基底層には到達しない。基底層は皮膚を再生するという重要な機能を担っているため、 α 線による外部被曝では、皮膚やそれより深部の軟部組織の障害は起こらない。 β 線は皮膚基底層に達して基底層の細胞を傷害する。 γ 線と中性子線の組織透過性は高く、被曝線量によっては皮膚層のみならず皮下組織、筋肉や骨組織にまで到達する。

<放射線皮膚障害の特徴> 放射線による皮膚障害は通常の温熱熱傷とは異なり、次のような特徴がある。①傷病者には局所被曝の認識がなく、また初期症状に乏しい。②症状の発現・変化は組織の放射線感受性と被曝線量に依存する。③放射線は深達性である。④放射線の皮膚障害は反復することがある。

<局所被曝の診断> 局所の発赤、浮腫、腫脹などの初期の症状は非特異的であり、医療機関でも放射線による局所被曝の初期症状は見過ごされてしまう。原因不明の局所の皮膚変化があれば、その原因として化学物質とともに局所被曝をも念頭に置く。そのためには、職業歴や社会歴まで十分に聴取し、被曝の状況証拠を早期につかむことが必要である。

<局所被曝の治療> 基本的には温熱熱傷の治療に準じておこなう。基底層などの再生要素が残存している深さの変化に対しては、軟膏療法等で感染を予防し、上皮化を促す。皮膚全層以上の深さの場合には、最終的には壊死組織切除後に自家皮膚移植によって被覆する。放射線による障害の場合は、被曝線量によって皮膚、皮下組織の変化が数週間から数ヶ月にわたって起きるので、デブリードマンや植皮術の是非、実施時期についての判断がきわめて困難になる。

*・全身被曝の診断と治療***

全身に電離放射線の被曝を受けると、ある閾値以上では被曝直後あるいは比較的早期に、様々な臨床的变化が観察される。放射線によって、ある一定量以上の細胞死が起こると、臨床的に明らかな臓器機能の障害をきたすようになる。全身の被曝線量が高くなるにつれて、放射線感受性の高い組織から次々と障害される。この一連の臓器障害を「急性放射線症候群 (Acute Radiation Syndrome; ARS)」と言う。ARSの臨床経過は、「前駆期」、「潜伏期」、「発症期」、「回復期」、「死亡」に分けられる。

<ARSの診断> ARSを疑う根拠は、事故の状況、臨床症状、特に前駆症状と言われる早期の症状、検査所見等である。前駆症状には嘔吐、発熱、下痢、頭痛などが認められる。一般的な検査法は抹消リンパ球数の経時的計測である。また被曝線量を知ることができれば、予後を推測し、治療方針を立てることができる。

<ARSの治療> 科学的根拠に基づくARSに特異的な治療法はない。IAEA等が推奨する次のような治療は、すべて推測される被曝線量に基づいて行われる。全身の被曝線量が1Gy以上と推測される症例は、より詳細な線量評価や治療のために入院の適応とされる。2~3Gyの被曝が疑われる場合は無菌室に収容して、予防的抗菌薬の投与、サイトカイン療法を可及的速やかに開始する。使用サイトカインは造血因子であるG-CSF、GM-CSF、IL-3、EPOなどである。特に3Gy以上の症例では、G-CSFの投与が国際的なコンセンサスになっている。6Gy以上になると嘔吐、下痢などの消化管症候群が発症し、8Gy以上でこれが重症化する。消化管症候群に対する治療は、ほとんどが対症療法となる。従来、8Gy以上で同種血液幹細胞移植の適応とされてきたが、見直されている。現在では被曝後2~3週以降で、被曝線量が7~10Gyの範囲で他の臓器障害を伴わない症例とされている。