

小児頭部 X 線 CT 検査における被ばく低減について—EGS5 を用いた検討—

所属略称：名大院医

発表者：石井崇倫、近藤晋平、羽場友信、林大貴、沼元瞳、小山修司

(1) 目的

X 線 CT 検査は現在の医療現場において欠かすことのできないものとなっている。しかし一方で、他の X 線検査と比べて患者の被ばく線量が大きく、健康への影響が懸念されており、正確な被ばく線量の把握が必要不可欠である。また、年齢による被ばくの影響を考慮することも重要である。特に乳幼児や小児は放射線感受性が成人に比べて高く、その被ばく線量を低減することは非常に重要であると考えられる。被ばく線量の低減化の方法には管電流変調や、低管電圧撮影の他に、防護具を用いた方法がある。本研究では、EGS5 を用いて頭部 CT 検査における臓器の被ばく線量を算出するとともに、防護具を用いた被ばく低減化について検討した。

(2) 方法

シミュレーション体系として、CT 装置は東芝社製 CT 装置 Aquilion64 のビーム情報や幾何学的条件を用い、ファントムは成人、6 歳児相当の小児、及び 0 歳児相等の乳幼児を模したそれぞれの人体等価ファントムを用いた。この人体等価ファントムについては、CT 画像を基に作成したボクセルファントムをシミュレーションに組み込んだ。撮影条件は頭部全脳 CT 検査を想定し、管電圧 120 kV、ビーム幅 32 mm、ピッチ 0.8 とした。種々の臓器・組織の位置と大きさを再現したボクセルファントムの臓器全体に吸収されたエネルギーから臓器線量を取得し、評価を行った。加えて、水晶体防護シートを用いた小児頭部 CT 検査における、水晶体の臓器線量を取得し、被ばく低減効果の検討を行った。

(3) 結果

シミュレーションの結果、上述の撮影条件において放射線感受性臓器である水晶体の相対吸収線量は、成人に比較して小児で 15.4 %、新生児で 60.9 % の増加がみられた。また、小児頭部 CT 検査にビスマスを防護シートに用いた場合、何も使用していない場合に比べて、小児の水晶体の相対吸収線量は 46.6 % 減少した。

(4) 考察

結果より同一条件で撮影した場合、成人に比べて乳児や小児の方が被ばく線量は高くなることが分かった。これは、患者それぞれの体型の違いによるところが大きいと考えられる。医療現場では余分な被ばくを低減するために、年齢や体型に合わせた撮影条件が設定される必要がある。また、防護具を装着することにより、水晶体の線量を十分に低減することができ、その有用性が確認できた。