Simulation of contrast enhancement using blood circulation phantom for X-ray CT

藤田保健衛生大学衛生学部

○辻岡勝美

Katsumi Tsujioka

高瀬正也*, 上村太一*, 林千枝子* (*学生会員)

Masaya Takase Taichi Uemura Chieko Hayashi

井田 義宏, 沢田 武司

Yoshihiro Ida Takeshi Sawada

辻井重吉, 藤井健二, 神谷 悟

Shigeyoshi Tsuji Kenji Fujii Satoru Kamiya

藤田保健衛生大学病院

宏潤会大同病院

【目的】

我々は本学会第24回秋季大会にてX線CT用循環型血流ファントムの開発について報告し、さらにその改良について報告した。今回、この循環型血流ファントムを用いてX線CT検査における造影剤注入のシミュレーションの可能性について検討を行ったので報告する。

【造影剤注入シミュレーションの方法】

1. 横軸(時間)方向の合成: 横軸(時間)方向の合成は、ある基本注入が終了後、引き続き同様の注入が行われたものと考えれば、基本注入のデータの注入開始時刻を横方向にずらして加算すればよい。これにより、造影剤注入時間の合成が可能となる。
2. 縦軸(CT値)方向の合成: 縦軸(CT値)方向の合成は、基本注入が同時に行われたものとする。この場合、基本注入データに採取時の注入速度と目的の注入速度の比を掛ける。これにより、造影剤注入速度の合成が可能となる。
3. 縦軸、横軸方向の合成: 上記した横軸方向の合成、縦軸方向の合成を同時に行うことにより、複雑な造影剤注入手技のすべてがシミュレーション可能となる。

【実験方法】

循環型血流ファントムを用いて数種類の基本的な造影剤注入実験を行い、その実験結果をもとにTime Density Curveの合成による造影剤注入のシミュレーションを行った。また、シミュレーションの結果について同ファントムを用いた実験により確認した。

- 実験項目: 1. 30ml-1ml/secから60ml-1ml/secを合成
2. 30ml-1ml/secから60ml-2ml/secを合成
3. 30ml-1ml/secから15ml-3ml/sec + 45ml-1ml/secを合成

【実験結果】

各々のシミュレーションの結果、そのTime Density Curveは実際に造影剤注入実験を行ったものによく近似していた。

図1: 30ml-1ml/sec から
60ml-1ml/secを合成

図2: 30ml-1ml/sec から
60ml-2ml/secを合成

図3: 30ml-1ml/sec から
15ml-3ml/sec + 45ml-1ml/secを合成

【考察】

ヘリカルスキャンの出現、造影三次元表示の進歩、等により造影剤の注入は診断能の向上のために重要な技術問題となっている。複雑な造影剤注入手技のシミュレーションは、臨床でこれらの技術を利用する場合、最良の造影効果の検討を行う上で有用と考える。