65. D A (Digital Angiography) 画像の自動階調処理 (第3報)

Automatic windowing of digital angiographic image
(Part 3)

徳東芝 医用機器技術研究所 ○金箱 豊充 朝比奈 宏
(Toyomitsu Kanebako) (Hiroshi Asahina)
山形大学医学部附属病院放射線部 鈴木 敏 加賀 勇治 江口 陽一
(Satoshi Suzuki) (Yuji Kaga) (Yoichi Eguochi)
岡田 明男 木内 繁夫
(Akio Okada) (Shigeo Kinai)

〔目的〕 第47回総会学術大会にて、デジタルアンギオグラフィ (DA) 画像の階調処理法として、画像のヒストグラムを正規分布に変形し、血管コントラストの強調を図るヒストグラムフォーマライゼーション法 (以下、HF法) を報告した。HF法は、頭腹部下肢の臨床画像の50%から80%で有効との評価を得た反面、10%から20%の画像で低線量域が過強調となり階調が不自然になることが指摘された。今回、この低線量域の過強調に着目し、対策を行ったので報告する。

〔方法〕 過強調となる画像を調査した結果、X線紋りあるいは太い造影血管が含まれていることが判明した。これらの画像のヒストグラムには、被写体によるメインピークの外に、低線量域にX線紋りによるサブピーク (図1左下) あるいは太い造影血管によるサブピーク (図2左下) が存在する。このサブピークを極端に強調するため階調が不自然になる。そこで、次の2点を改良した。

(1) ヒストグラムからX線紋りのサブピークを検出し、処理の対象から外す。

(2) 線量域を等分し、低線量域は線形階調処理、高線量域はHF法で処理を行う。

〔結果〕 X線紋りを含む画像では、図1右に示すように、X線紋りを検出し処理対象から外すことで、血管を含む線量域のみ広く変換され、血管のコントラストが増加する。

太い造影血管を含む画像では、図2右に示すように、高線量域をHF法で処理することで、高線量域のヒストグラムの尾が圧縮され、ハレーションの発生を抑えて血管のコントラストを強調できる。

図3、図4に改良前後の処理画像を示す。

〔結論〕 低線量域が過強調される原因は、X線紋りあるいは太い造影血管の影響である。従来のHF法に対し、X線紋りを検出し処理対象から外す、および高線量域のみHF法で処理する改良により、低線量域が過強調される問題点を対策した。これにより、HF法を広くDA画像全般に適用することが可能になった。

図1 X線紋りの対策

図2 太い造影血管の対策

図3(a) 改良前

図3(b) 改良後

図4(a) 改良前

図4(b) 改良後