散乱線補正が局所脳血流測定に与える影響について

Effect of Scatter Correction on r-CBF Measured by IMP SPECT

新潟大学医学部附属病院 放射線部 ○野口 栄吉, 大滝 広雄, 柴木 充朗

Eikichi Noguchi, Hiroo Ohtaki, Mitsuo Shibaki

笠原 敏文

Toshifumi Kasahara

新潟大学医学部 放射線医学教室 小田野 行男

Ikuo Odano

【目的】 ^{123}I -IMP SPECTによる局所脳血流値(r-CBF)の測定に散乱線補正(TEW(triple energy window)法)が用いられているが、散乱線補正の有無で測定値に乖離がみられる。r-CBFの測定にはSPECT画像にクロスキャリブレーションファクター(Cf)を乗じて算出するが、Cfが正確に行われていれば散乱線補正の有無でr-CBF値は変わらないはずである。しかし実際にはr-CBFの測定に散乱線補正を行わないと、散乱線補正有りに比較して低血流域では過大評価に、高血流域では過小評価になる。この原因についてCfの測定に円筒ファントムを用いるためと考え、Cfの測定法を検討した。

【使用機器及び方法】 Cfには16cmのプールファントムの中に6種類の濃度を注入できる構造になっているものを用いプールファントムと6種類の濃度を入れバックグランドを変化させCfを求めた。SPECT装置は東芝社製三検出器型を用い、データ収集はファンビームコリメータを使用し、収集は20分の連続回転モードとし画像再構成は逆投影法を用い、再構成フィルターにRamp、前処理フィルターにButterworthを用いた。三検出器型装置においてはTEW法による散乱線補正を行い、吸収補正はChang法を用い吸収補正係数 μ はファントム測定によりTEW有りは $\mu=0.15$ 、TEW無しは $\mu=0.06$ を得た。今回はMicrosphere法で検討を行った。

【結果】 横軸に散乱線補正有りのr-CBFを基準とし、縦軸に散乱線補正無しのr-CBFを比較した。対象は正常ボランティア4名、軽度変性疾患2名の計6名を施行し、それぞれに小脳、橋、前頭葉、側頭葉、後頭葉、基底核、視床、半卵円中心に28カ所の不整形ROIを設定し散乱線補正有り、無しで求めたCfでr-CBFを算出した。その結果、Cfにプールファントムを用いた場合、散乱線補正を行った測定値に比較して散乱線補正を行わないと低血流域は過大評価となり、高血流域は過小評価となった。(図1)。 ^{133}Xe ガス吸入法と比較しても同様な結果となった。次にプールファントムに6種類の濃度を入れバックグランド無しから濃度を高くして行くと、ある濃度で傾きが1に近く切片も0に近くなり散乱線補正を行わなくても同様な効果が得られた(図2)。

【考察】 r-CBF算出にはSPECT値にCfを乗じて血中濃度に変換している。このためCfの精度が問題となる。Cfが正確であれば散乱線補正を行っても、行わなくても同じ値が得られるはずであるが、実際の測定では散乱線補正を行わないと低血流域は過大評価、高血流域は過小評価となった。これを考察してみるとCfは16cmの円柱のファントムを用い、同一濃度のアイソトープで満たされているため全体からの散乱を受ける。実際の測定では高濃度部や低濃度部が混在し、低濃度部は高濃度部からの強い散乱を受けるためCf測定時より高く、逆に高濃度部は低濃度部からの散乱の影響は少ないためCf測定時より低くなる。この影響を無くするためには散乱線補正は有効であった。さらにCf測定にファントムを工夫することで散乱線補正なしでも同様な効果が得られる可能性が示唆された。

図 1

図 2