

FPD 搭載 X 線透視装置の透視被ばく線量の把握

一般財団法人大原綜合病院 画像診断センター ○堀江 常満 (Horie Tsunemitsu)
秋葉 恵 田中 諒介 角田 智高 安藤 智則 阿部 智 佐藤 靖芳

【目的】

X線CT装置、X線血管撮影装置など検査終了とともに患者被ばく線量を示す装置が増えてきている。今回、装置の更新で面積線量計搭載のX線透視装置を導入したので透視条件における患者被ばく線量について、面積線量計とワイヤレスX線出力アナライザ(以下、アナライザ)を用いて検討した。

【使用装置】

- 面積線量計搭載X線透視装置; LUMINOS Session (SIEMENS社製)
- ワイヤレスX線出力アナライザ ; Piranha (RTI社製;アクロバイオ)
- アクリルファントム 30cm×30cm×1cm 30枚

【方法】

アナライザが照射線錘中心から上下方向に離れた時の変化を測定した。X線透視装置にアクリルファントムの厚さを変え、4つの照射野サイズ(41.5×41.5cm; 以下サイズ0、29.5×29.5cm; 以下サイズ1、21.0×21.0cm; 以下サイズ2、14.6×14.6cm; 以下サイズ3)について、面積線量計と、アナライザの値を比較した。また、5段階のパルス透視、SIDを変化させたときについても検討を行った。すべての測定を透視時間60秒にて行った。

【結果】

- アナライザの位置依存(センターから上下方向に3cm毎に9cmの7点について測定)
面積線量計の値はほぼ一定であったが、アナライザの値はヒール効果の影響で頭側側の線量が少し低い値を示した。
- 面積線量計の値-アクリル直置き(アクリル厚5-30cmまで5cm毎に測定)
検査テーブルにアクリルを直置きし、その上にアナライザを置いて測定した。アクリル厚が厚くなるに従って線量が増加した。サイズ3でアクリル厚30cmの時に線量の上限が設定されていると思われる傾向を示した。
- 面積線量計とアナライザの比較-アクリル直置き
サイズ3の時、透視装置のAECの測定ポイントがアナライザに重なってしまったため除外した。面積線量計の値の方がアナライザの測定値よりもアクリル厚が薄い時に高い傾向を示した。それぞれの乖離率を求めたところアクリル厚に比例する傾向を示した。サイズ2でアクリル厚10cmの時の乖離率は88%であった。
アナライザと面積線量計の値の乖離率が大きかったためマニュアル等を確認し、IVR基準点と同様に基準点を設けていること、その点が検査テーブル上方30cmに設定されていることがわかったためアナライザの位置を固定して測定した。
- 面積線量計とアナライザの比較-IVR基準点にて
測定値の傾向は直置きと同じであった。サイズ2でアクリル厚10cmの時の乖離率は12%で、その他のサイズでも乖離率は通常使用すると思われる15~25cm付近で0~12%程度であった。
- パルス透視の比較(5段階;30p/s,15p/s,10p/s,7.5p/s,3p/s)
ルーチン検査としては、10p/sを用いているが、装置で可能な5段階について比較した。アクリル厚を30cmと20cmの時について測定した。20cm厚での線量は、単純にパルスレートの倍数にはならなかった。30cm厚では、透視条件の上限となってしまう、30、15p/sでは同じ、10p/sでもほぼ同じ値となった。
- SIDの比較(SID115cmと150cmの違い)
SID150cmの時、サイズ1~3でプラトーになった。同様にSID115cmの時、サイズ2、3でプラトーになった。

【結果】

アナライザは位置を変えても少し離れた程度なら充分使用可能と思われた。アクリルファントムを変えたときの面積線量計とアナライザの線量値はアナライザの高さを30cmにしたときと同等の線量値となった。透視条件の上限で線量はプラトーとなった。

【考察】

今回更新した装置は、透視の設定モードにより撮影部位・階調設定で、電圧の幅が固定されるものがあったため、出来るだけ電圧がリニアに変化するモードにて実験を行った。実臨床とは異なることもあると思われるが、今回の実験電圧の範囲であったので患者被ばく線量はそのまま利用できると思われる。

【まとめ】

X線透視装置の患者被ばく線量を透視条件について検討した。I.IからFPDに検出器を変えたことと、国産から海外メーカーへの変更でパラメータの違いなどまだまだわからないことが多いが、患者被ばく線量低減を行う上で装置を知ることが大切であることが理解できた。今回は撮影条件については検討を行わなかったため次回検討したいと考えている。