

座長集約

演題群 I 一般撮影①

北里大学メディカルセンター
今花 仁人

今回の演題群 I 一般撮影①では、一般撮影に関する 6 演題の発表があった。以下に集約を述べさせていただきます。

演題 1「撮影画像に対する特性曲線の最適処理について」は、デジタル画像をモニタ診断した際に生じる濃度、コントラストの不一致を CR コンソール上の特性曲線、ヒストグラムにより統一化を試みたという内容であった。実験方法としては、まず基礎実験で管電圧、mAs、ファントム厚を変化させたときのヒストグラム特性を求め、その後 2cm～10cm のステップ状ウォーターファントムを管電圧を変化させて撮影する実験を行っていた。結果としては各管電圧における濃度の変化量と輝度の変化に相関が見られず、最終的に管電圧の変化量あたりの濃度変化量を求め、それを輝度変化に対応させたかったが、今回の実験では不可能であったという報告であった。異なる性能のモニタ間で画像表示を統一化するというのは、モニタ診断を行っている臨床施設であれば必ずと言っていいほど直面する問題である。モニタ診断において表示の一貫性を保つためには、DICOM part14 で定義される GSDF によりキャリブレーションされたモニタを使用し、モダリティから出力される画像データは P 値である必要がある。今回はモダリティ側の画像処理に重点をおいた実験であったが、実際に使用しているモニタの特性や出力されている画像データの形式なども考慮し今後も検討を続けていただきたい。

演題 2「当院 CR システムにおける EI 値と撮影条件の関係」では、まず基礎実験により Care Stream 社の線量指標である EI 値の特性を把握し、その後で四肢を想定した自作ファントムを撮

影し適正条件 (EI 値 2000 となる条件) を求め、最終的に照射野サイズ、照射野位置を変化させ EI 値の変動傾向を調査していた。結果として被写体を配置して撮影を行った場合、照射野サイズ、位置による EI 値の変動は少なく臨床現場における線量指標として EI 値は有用であるといった報告であった。一般にデジタル画像は線量と出力画像のピクセル値の間に相関関係がなく、余程の過線量でなければ画像処理によって安定した画質が担保され、このことが撮影線量の増加を招いている。本演題のように自施設の線量指標を見直し、適正線量を考慮することの意義は大きいと考える。今後、一般撮影における線量指標は IEC により提唱されたメーカー各社共通の Exposure Index に変遷していくことが考えられ、今回の検討結果を今後の研究に役立てていただきたい。

演題 3「柱状結晶型 CR プレートによる乳幼児股関節撮影の被ばく低減」では、従来の塗布型 CR プレートから柱状結晶型 CR プレートにすることによって被曝線量の低減が可能かどうかを検討したものであった。方法はバーガーファントムを用いて CNR、C-D ダイアグラムを作成し、さらに NDD 法を用いた被曝線量の算出、一対比較法による臨床画像評価を行っていた。

結果として柱状結晶型 CR プレートは CNR、C-D ダイアグラムともに塗布型 CR プレートより優れた結果となっており、標準条件に比べ約 80% 程度まで線量の低減が可能であったという報告であった。一般撮影において撮影線量の適正化を図る場合、本演題のように物理評価および視覚評価によって統合的に決定することは重要であると考えられる。今回行った物理評価の CNR はデジ

タル値と分散によって画像を評価するため、解析に周波数特性を考慮していない。そのため本実験のように解像度特性の異なるシステム間で比較する場合には厳密には補正が必要となる。今後はその点を考慮し他の撮影部位においても撮影線量の見直しを行っていただきたい。

演題4「乳幼児用柱状結晶型CRプレートにおける測定デバイスの違いによる解像度特性への影響」では、IEC62220シリーズにおいて解像度特性を求めるときに定義されているタングステンエッジを銅、アルミニウム、ステンレスに変化させ代用できないかを検討した内容であった。結果は、アタングステン・銅・ステンレスのpresampled MTFはよく一致していた。アルミニウムは他の材質に比べ原子番号が低く材質として不適であったとの報告であった。本演題のようにMTFの測定デバイスを変化させた場合、IECで定義されたRQA5の線質では測定に十分なコントラストが得られないことが考えられ、演者も測定は50kVで行っていた。その場合、DQEの算出までを考慮すると入出力特性やNNPSと線質が異なることが問題となるが、一般的にMTFは線質の影響を受けないとされ厳密な測定以外ではその影響は少ないと考える。タングステンエッジは一般的に非常に高価であるため、他の材質の代用が可能であるという報告の意義は大きい。

エッジ法でMTFを測定する場合、隣接差分による微分操作でノイズ成分が増加することやLSFの外挿位置によっては低周波数領域に誤差が生じることが懸念される。是非今後も研究を続けていただき簡便に評価できる方法を確立していただきたい。

演題5「FPDにおける幾何学的不鋭が画像に及ぼす影響」では、拡大撮影を行った際に生じる半影の影響をMTF、NPS、DQEを測定することにより検討を行っていた。結果は拡大率が大きくなることでMTF、NPS、DQEは低下し、そ

の影響は高周波数領域において顕著となるという報告であった。本実験のようにPMMAファントム等を置いて装置のDQEを算出する際、問題となるのは装置に到達するフォトン数の算出である。IECが提唱するフォトン数は装置に何も置かれていない状態を想定しているため、PMMAファントム等を置いた場合、装置に到達するフォトン数が減少することが考えられる。今後はその点も含めさらに視覚評価なども考慮した研究に期待したい。

演題6「ワイヤードフラットパネルディテクタ装置の基本的物理特性の検討」では、ワイヤードフラットパネルディテクタ装置とCRカセットのMTF、NNPS、DQEを比較検討していた。結果はいずれの測定においてもフラットパネルディテクタが優れた結果となっていた。会場より質問が出たが、フラットパネルディテクタのMTFがCRより優れた原因としては、CRのMTFは読み取り装置のレーザー光によるサンプリングアパーチャのMTFも測定結果に付与されることが原因と考えられる。本実験結果によりCRに比べてフラットパネルディテクタは高いDQEを持つことが証明された。今後、適正線量などを考慮する際に活かしていただきたい。

本セッションは一般撮影領域における物理評価に関する演題群であった。どれも多忙な日常業務のなか、合間を縫ってまとめられた貴重なデータばかりであった。

客観的な評価方法とされる物理評価はしばしば実験結果だけが独り歩きしてしまい、本来の解析の目的や意味を逸脱してしまうことがある。

デジタル装置のユーザとして物理評価を行う場合、その結果を装置の優劣や取捨選択に利用するだけでなく、特性を考慮した撮影条件など、常にその結果は臨床現場に還元されるべきであると感じている。本セッションの演者も是非今回検討した項目を臨床現場に応用していただきたい。