

- ① MDCT における実測値とコンソール表示被曝線量の精度検証について大岩が発表させていただきます。よろしくお願いいたします。
- ② この研究発表の内容に関する利益相反事項は、ありません。
- ③ 2002 年、IEC より CTDIvol や DLP などの被曝線量情報をオペレータコンソール上に表示することを勧告されました。これらの線量情報は設定した撮影プロトコルに対応した値を表示するため、事前に線量を把握して検査を開始することができます。そのためプロトコル作成時及び変更時の有用な線量ガイダンスとして活用できます。
- ④ そこで本研究では、このコンソール表示被曝線量が実測値とどれほどの精度を持っているのか検証しました。また、CT 線量計における不確かさの見積もりも行いました。
- ⑤ 使用器具はスライドに示す通りです。
- ⑥ CT 装置とファントム、線量計はスライドに示す通りです。
- ⑦ 方法を説明します。まず、CT 装置にこのように 16cm 径もしくは 32cm 径のアクリルフントムを配置し、吸収線量を求めました。その際、日本診療放射線技師会で採用されている「X 線 CT における線量測定マニュアル」に基づき、CTDIw と CTDIvol を算出しました。
- ⑧ CTDIw、CTDIvol を算出する式はスライドの通りです。
- ⑨ 多列 MDCT ではスカウト像上に設定したスキャン長よりも実効スキャン長が長くなる傾向がありましたので、各撮影条件下での実効スキャン長も調べました。求める式はスライドに示す通りです。また、設定スキャン長はすべて 10cm としました。
- ⑩ CT 線量計における計測値の不確かさはスライドに示す通りです。合成標準不確かさ 5.1%を超える場合には有意な誤差があると判断できます。
- ⑪ 撮影条件は次の通りです。FOV は頭部条件、腹部条件それぞれ通常使われているものを選択しました。その他の撮影条件は記載している通り、基準となる撮影条件を設定し、そこから列数、ピッチファクター、管電流を 1 つずつ変更した、全 4 種類の条件で行いました。また、TOSHIBA 社の装置の撮影条件とできるだけ近い条件になるように GE 社の装置の撮影条件を設定しました。
- ⑫ TOSHIBA 社の AquilionONE では 320 列での測定も行いました。その撮影条件はスライドに示す通りです。320 列の場合、臨床ではほとんどが心臓 CT において使用されるということで FOV は腹部用の条件のみで行いました。
- ⑬ 結果です。表示値と測定値の CTDIvol から誤差を出しました。TOSHIBA 社 Aquilion64 の結果はスライドに表示されている通りです。頭部の 64 列で約 1%、腹部で -1%であり、計測の不確かさの範囲内でした。
- ⑭ GE 社 CT750HD の結果です。頭部の 64 列で平均約-13%、腹部で平均約 -10%であり、表示値が約 1 割低くなっていました。32 列では頭部腹部ともに誤差は計測の不確かさの範囲内でありました。
- ⑮ TOSHIBA 社 AquilionONE の 64 列での結果です。頭部腹部ともに、設定条件によっ

ては、計測の不確かさの範囲 5.1%を超えているものもありましたが、大きな誤差ではないと考えます。

- ⑩ TOSHIBA 社 AquilionONE の 320 列の結果です。Aquilion ONE の 320 列の測定では CT チェンバとファーマーチェンバの二種類で測定をおこないましたが、表示値はともに約 1 割程度高くなっており、線量計不確かさの範囲を超えていました。
- ⑪ 各装置の列数ごとの CTDIvol 表示値と実測値の誤差の平均値をまとめたものです。TOSHIBA 社 Aquilion64 では、表示値と実測値に大きな差は見られず線量計不確かさの範囲内でした。GE 社 CT750HD では 64 列の場合実測値よりも表示値は 10%程度低い結果となりました。よって GE 社の装置では 64 列の場合、表示値は過小評価ぎみであることが分かりました。また TOSHIBA 社 Aquilion ONE の 320 列では実測値よりも表示値は 11%程度高い結果となり、表示値が過大評価ぎみであることがわかりました。CT チェンバとファーマチェンバの差はほとんどなく、320 列 CT ではどちらの線量計でも測定可能でありました。
- ⑫ 各装置の列数ごとの CTDIvol 実測値を比較したものです。実測値の比較では GE 社の装置の方が被曝線量が低い結果となりました。
- ⑬ 装置毎の列数別、PF 別の実効スキャン長を比較したものです。表より実効スキャン長は装置別、PF 別に依存し、また実効スキャン長は概ね、開発年の順に小さくなっていました。
- ⑭ 考察です。装置によって総ろ過などが異なるため、実効エネルギー、つまり線質が異なります。また、CT 被曝線量は CTDIvol×スキャン長となるため、(実効スキャン長)−(設定スキャン長)の長さの分だけ、被曝が増えてしまうこととなります。よって、これらの理由により GE 社の装置で被曝線量が低く出たと考えられます。
- 21 また、コンソール表示被曝線量はメーカーにおいても今回同様の測定結果から得られた値であることに変わりはありませんが、計測における不確かさの程度は不明であります。仮に不確かさが 5%としても 10%を超える誤差は有意な誤差と判断せざるを得ません。そのため、それぞれに応じて CTDIvol、DLP は変化しているため、自施設の CT 装置のコンソール表示値と実測値の把握が重要です。
- 22 したがって、各施設が各装置においてこれらの特徴を把握することにより、コンソール表示被曝線量情報は多少の過大評価過小評価はあるものの概ね不確かさの範囲内であるという結論を得ました。
- 23 以上で発表を終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。