

論文の内容の要旨

論文題目： IVR 時の皮膚被ばく：放射線インジケータによる実測

城戸内 孝

【背景】

多施設（3施設）において複数機種（6機種）の血管造影装置を用い、心房細動（Af）を含めた頻拍性不整脈に対する心臓カテーテルアブレーション時の患者皮膚線量（ESD）を放射線感受性インジケータを使用し、評価する。また、各機種において Max-ESD と面積線量（DAP）間、Max-ESD と総透視時間（TFT）間、Max-ESD と総透視時間（TFT）間の関係を評価する。心臓カテーテルアブレーション手技における Max-ESD、DAP、TFT を Af group（Af および Paf）と non-Af group 間で比較する。

【方法】

基礎実験として Phantom を使用し、吸収線量と放射線感受性インジケータ（RadiMap; 日油技研工業株式会社, 埼玉）の色差の関係を従来より低い線量域で求めた。RadiMap は吸収線量の増加に伴い色が変わる機能性色素を用いており、色調の変化により吸収線量を推定することが可能である。色調の変化は色差として色彩色差計で数値化できる。

3施設において頻拍性不整脈（Af; n = 34、non-Af; n = 65）に対して心臓カテーテルアブレーションを施行された 99 人を対象とした。non-Af group としては心房粗動（AF）、心房頻拍（AT）、発作性上室性頻拍（PSVT）、心室頻拍（VT）、心室性期外収縮（VPC）、心房性期外収縮（APC）、

房室結節回帰性頻拍 (AVNRT)、WPW 症候群を含む。3 施設中 2 施設で Af と non-Af の両方に対してアブレーションが施行された。ESD は患者のジャケットの背面に 5cm 間隔で 100 個取りつけられた RadiMap を用いて測定した。統計解析として、3 施設間での TFT、Max-ESD、DAP それぞれの比較には Kruskal-Wallis 検定を用いた。Stepwise 重回帰分析にて従属変数 (Max-ESD) と独立変数群 (DAP, TFT, BMI, etc) の相関の強さを検討した。TFT と Max-ESD 間および DAP と Max-ESD 間の相関は Pearson 相関検定を用いた。2 施設において Af group と non-Af group 間の TFT、DAP、Max-ESD を Mann-Whitney 検定にて比較した。P < 0.05 を有意とし、相関の強さは R 値を用いた。

【結果】

放射線インジケーター・RadiMap の色差と吸収線量の回帰式を得た (R = 0.9997)。測定可能範囲は 0.04—2.8 Gy である。

放射性皮膚障害の閾値 2Gy を超えるのは 3 件のみであった。TFT、DAP、Max-ESD の平均はそれぞれ 49.9 ± 28.2 min、 71.2 ± 73.7 Gycm²、 0.57 ± 0.51 Gy であった。Kruskal-Wallis 検定を用いて TFT、DAP、Max-ESD を各施設間で比較したところ有意差が認められた (TFT ; p = 0.0091、DAP ; p < 0.0001、Max-ESD ; p = 0.0001)。Stepwise 重回帰分析にて DAP は Max-ESD に対して有意に相関していた (p < 0.0001)。6 機種中 5 機種の血管造影装置で TFT と Max-ESD の間には有意な相関があった。また、DAP が測定可能であった 3 機種全てにおいて DAP と Max-ESD の間には有意な相関があった。

1 施設において、TFT、DAP、Max-ESD には Af と non-Af group とでは有意差がみられた(TFT ; p = 0.0002、DAP ; p < 0.0001、Max-ESD ; p < 0.0001)。

【結論】

線量計として放射線感受性インジケータ・RadiMap を使用し、色差から ESD を求めるための回帰式を従来より低い線量域で作成し、心臓カテーテルアブレーション時の患者皮膚線量を調査したところ、概ね ESD は皮膚障害の閾値以下であった。

心臓カテーテルアブレーション時の患者皮膚線量の推定には DAP の測定（不可能な場合は TFT の測定）が有用である。

DAP と Max-ESD（TFT と Max-ESD）の関係は施設間で異なるため、個々の施設・機種における DAP と Max-ESD（TFT と Max-ESD）の相関を把握しておくこと必要である。