

5. 脊椎領域におけるデジタルX線透視撮影システム 「CUREVISTA Open」による長尺撮影・ トモシンセシスの使用経験の報告

日向寺義則 / 宮下 朋弘 札幌脊椎内視鏡・整形外科クリニック

札幌脊椎内視鏡・整形外科クリニックは、2020年に北海道札幌市で開業したクリニックである。脊椎疾患治療の低侵襲化を目的としており、正確な診断および適切な治療法を選択できるよう努めている。当クリニックの医師が開発したPETLIF (percutaneous endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion) をはじめ、ほかの内視鏡下手術 (full-endoscopic discectomy : FED, microendoscopic discectomy : MED など) や突発性側彎症など、幅広い症例の手術を行うことから、一般撮影、CT、MRI、透視装置などが提供する画像の重要度は大きく、各装置に高い性能が求められる。

透視装置に関しては、歪みの少ない全脊柱撮影や下肢全長撮影の長尺撮影、金属製品を使用した腰椎固定術後のトモシンセシスなどの多様な撮影法が求められるほか、手術適応外の痛み緩和を目的とした透視下ブロック注射などでは定期的な検査が行われることもあり、低線量でコントラストの高い透視画像など、画像そのものに対する要求も高い。また、クリニックのため装置の設置規模が限られており、多機能かつ省スペースであることが条件であった。そこで、富士フィルムヘルスケア社のデジタルX線透視撮影システム「CUREVISTA Open」が候補に挙がり導入されたので、使用経験を報告する。

長尺撮影 “PanoramaVIEW”

長尺撮影の初期は、フィルム-スクリーン系システムを使用し、フィルムを2、3枚使用して1ショット撮影をしていた。その後、フィルムがCRに代わり、デジタルによる画像合成システムにて1画像表示できるようになり、現在は大きく分類すると、一般撮影装置方式だけでなく、X線透視撮影方式を含めた2種類の長尺撮影が存在する。

一般撮影装置による方式は、①広範囲の受光部にて1ショットで撮影する方式、②受光部を体軸方向に移動させX線管球を受光部方向に傾けながら2～4分割撮影するチルト方式、③X線管球と受光部が平行に移動し2～4分割撮影する平行方式の大きく3つの方式がある。

X線透視撮影方式は、(1)受光部を広く取りX線管球と平行移動させ数回に分け撮影するスロット方式、(2)狭い受光部 (およそ20～30分割) にてX線管球と平行移動しながら連続撮影するスロット方式の、2つの方式に分けられる。CUREVISTA Openの長尺撮影システムは、X線透視撮影方式の(2)であるスロット連続撮影システムを搭載している。

撮影時間に関しては、前述①の1ショット撮影が一番短い方式である。そのほかのチルト・スロット方式ではいずれも10～20秒ほどかかるため、

1ショット撮影以外では撮影時間に大きな違いはない。

画像の歪みの観点では、X線透視装置のX線管球とFPD受光部の距離は120cmと近距離のため、画像が拡大しやすい傾向にあるが、CUREVISTA Openは一度の撮影範囲 (スリット幅) が3cmと狭いことから、歪みの少ない画像同士の合成画像が可能となっている (図1、2)。

スロット連続撮影の欠点としては、受光部が静止してからの撮影ではなく常に移動しながらの撮影のためブレた画像となりやすいことや、ブレた画像であるためにコントラストが低下したような画像になってしまうことである。このことは、照射時間 (画像のブレ) や管電圧 (ノイズやコントラスト) の組み合わせも関係するが、画質を改善するには画像辺縁の周波数処理法や画像同士の合成処理が必要である。CUREVISTA Openでは、ゲイン補正とブレンディング補正を合わせたPanoramaVIEWとして画質を改善している。ゲイン補正は、スリット間の濃度を解析し画像全体として濃度を最適化する補正値を算出することで、濃度ムラを減少する技術である。ブレンディング補正は、スリット画像同士の結合領域で周波数分解処理を用いて画像のブレを解析し、接合ブレを改善する技術である。これらの補正技術を使用し、輪郭強調効果およびハレーションや黒つぶれの抑制を補正したものがPanoramaVIEWである。PanoramaVIEWの技術により、接合ブレ・画像ブレ・歪みの少ない長