

胸部X線動態撮影の撮影法

由地良太郎

東海大学医学部付属八王子病院診療技術部放射線技術科



当院では、2018年1月にコニカミノルタのX線動画撮影システムの第1号機を導入し、臨床研究を開始した。本講演では、システムの概要や、胸部X線動態撮影の実際の流れやポイントを報告する。

一般撮影から動態撮影への進化

X線動画撮影システムでは、通常のX線写真に時間軸が加わることで、空間分解能に加え時間分解能を持つX線写真(動画)を作成することが可能となる。

診療放射線技師の仕事も「写真を撮影する」から「動画を撮影する」に変わってきている。従来の一般撮影と比較し、動態撮影では患者の病態を表現するために、適切なポジショニングや、検査に対する患者の理解・協力がより求められる。

また、機能検査になりうることから検査を複数回行うことがあるが、再現性の高い検査を行えることが重要である。

X線動画撮影システムの概要と検査の流れ

X線動画撮影システムは、コニカミノルタのX線動画解析ワークステーション「KINOSIS」と可搬型デジタルX線撮影

装置「AeroDR fine」、島津製作所の一般撮影装置「RADspeed Pro」で構成されている。一般撮影装置の付帯機能として連続撮影を可能としており、パルスX線を1秒間に15回連続照射し、得られた画像を連続表示することで動画として表示される。この動画の空間分解能は400 μ m、濃度分解能は16bitである。

通常の一般撮影の手順は、患者確認・説明、撮影条件の設定、ポジショニング・撮影、画像が適正に撮影・処理されているかを確認し、依頼医に提供する。加えて、胸部X線動態撮影では、検査前により詳しい撮影法および検査目的の説明や、動態を邪魔しないポジショニング、最大吸気・呼気が得られる呼吸の練習が必要となる(図1)。患者の協力を得るためには事前説明が特に重要であり、当院では検査案内のリーフレットを作成し、検査前に読んでもらっている。

ポジショニングは、呼吸に使用する筋肉を緊張させないために肩甲骨を抜かず、楽な姿勢で取手をつかみ、上腕筋に力が入らないよう前腕と手首の高さは水平としている。また、体動防止のため骨盤部をベルトで固定している(図2)。

検査の再現性を向上するため、呼吸指示はオートボイスを使用している

(図3)。また、撮影室内で呼吸練習のためにオートボイスの音声を動作することができ、これにより、診療放射線技師が患者の近くで、音声の聞こえ方や患者の体動を確認することができる。なお、放射線技術科内で撮影開始のタイミングを統一することで、現在、技師による差はほとんど見られない。

被ばく線量(入射表面線量)は、1パルス線量 $\times$ 15fps $\times$ 撮影時間(秒)で求められる。当院の場合、撮影時間は平均16.6秒、被ばく線量は平均1.82mGyと、国際原子力機関(IAEA)の胸部正面+側面のガイダンスレベルである1.9mGyよりも低い値となっている。また、当院の低線量肺がんCT検診よりかなり少ない被ばく線量での検査が可能である。

胸部X線動態撮影の手順については、当院とコニカミノルタの監修によるマニュアルを作成し、検査の一貫性が保てるようにしている。これにより、当院における患者の呼び出しから退室までの平均検査時間は4.9分となっている。

まとめ

患者用のリーフレットや撮影マニュアルを完備したことで、再現性の高い検査が可能であり、当院では胸部X線動態撮影に即時対応可能な体制を実現している。また、X線動画撮影システムは、今後、胸部はもとより整形領域でも威力を発揮することが期待される。

診療放射線技師にも呼吸生理学への理解をはじめ、新たな役割が求められており、技師の腕が試されるモダリティの一つであると考えられる。

説	患者確認・説明 + 動態撮影の説明 + 検査の目的の説明	患者間違いや部位間違いの防止 偽像や障害陰影の防止
条	撮影条件 + 撮影条件の決定	撮影距離、管電圧、mA、mAs AECの使用の有無
ポ	ポジショニング + 動態を邪魔しない整位 + 動きの練習	画像の確認、再現性の重要性 撮影条件の可否 画像処理の適性 画像サイズの決定
画	撮影画像の適性	

図1 胸部X線動態撮影の手順



図2 ポジショニングのポイント

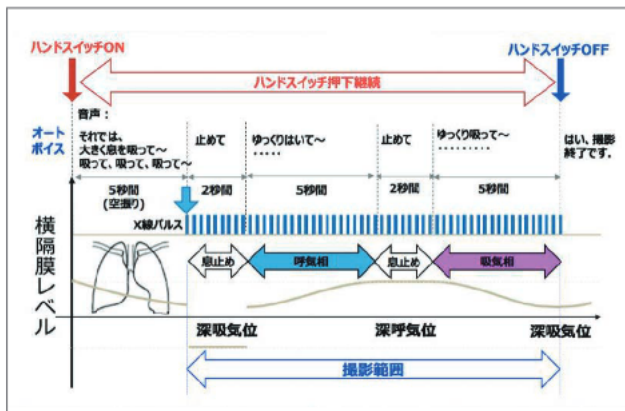


図3 オートボイスによる呼吸指示の流れ

