

4. X線動画撮影システムの最新動向および将来展望

1) 技術開発と臨床研究の最前線

田中 利恵 金沢大学医薬保健研究域

従来の単純X線撮影と同等の被ばく線量で、X線動画撮影が可能になった。2001年頃から胸部X線動態撮影(dynamic chest radiography: DCR)の撮影プロトコルや動画解析技術の開発が行われ^{1), 2)}, 2018年11月に実用化された。2023年9月現在、国内約100施設、海外でも約100施設で稼働しており、胸部領域のみならず整形外科領域へと用途を拡大しつつある。

本稿では、胸部領域を中心に、X線動画撮影システムの技術開発と臨床研究の最前線を解説する。

撮影システム

X線動画撮影は、パルスX線を照射できるX線撮影装置と、そのパルスX線を受けて連続的に画像形成するフラット

パネルディテクタ (flat-panel detector: FPD) によって実施される。撮影した画像をアニメーションのように連続表示することで、動態機能の評価を可能にする。透視撮影との主たる違いは、①一般撮影/回診撮影の延長として実施可能なこと、②動画解析による機能情報の定量化&可視化など、運用面・ソフトウェア面にある。一般撮影室では、デジタルX線撮影装置 (RADspeed Pro style edition: 島津社製)、ワイヤレスDRシステム (AeroDR fine motion: コニカミノルタ社製)、コンソール (CS-7: コニカミノルタ社製) の組み合わせで実施可能である。また、2021年の本誌DR特集号からのアップデートとして、回診用X線撮影装置 [「AeroDR TX m01」(コニカミノルタ社製) もしくは「MobileDaRt Evolution MX8 Version kタイプ」(島

津社製)] が実用化されたことで、病室や手術室でのX線動画撮影も可能となったことが挙げられる。動的な画像所見からさまざまな生理現象をリアルタイムに理解できることから、術中支援や救急医療への展開も期待されている。

撮影方法

胸部X線動態撮影 (DCR) では、15fpsの撮影レートで、肺機能評価の時は努力呼吸を10~14秒間、循環機能評価の時は息止めを7秒間それぞれ撮影する。撮影条件は、総線量が胸部単純X線撮影2回分 (正面+側面) (1.9mGy) 以内となるよう設定される。図1に、撮影プロトコルの一例を示す¹⁾。再現性を保つためにオートボイスシステムの利用と撮影前の練習、さらに、体動を抑制

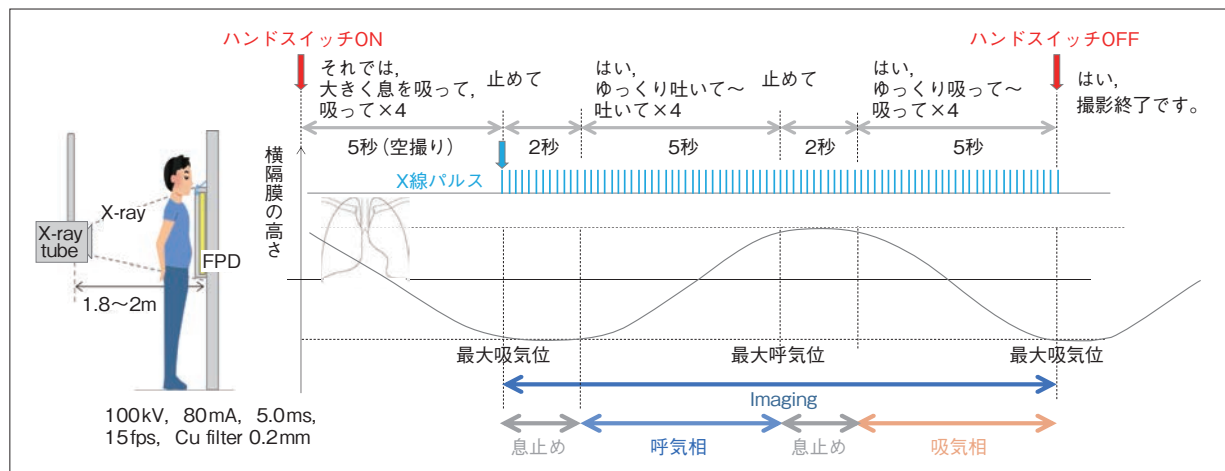


図1 撮影プロトコルの一例 (努力呼吸を撮影するための14秒バージョン)

最大吸気位と最大呼気位で2秒間の息止めをしない10秒バージョンもある。
(参考文献1)より引用改変)