

Title	回転デジタルX線撮影装置を用いたコンビームCT-肺野および骨病変に対する初期臨床経験-
Author(s)	西谷, 弘; 牧本, 裕美; 松崎, 健司 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1998, 58(8), p. 451-453
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/14730
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

回転デジタルX線撮影装置を用いたコーンビームCT - 肺野および骨病変に対する初期臨床経験 -

西谷 弘 牧本 裕美 松崎 健司 上野 淳二 吉田 秀策

徳島大学医学部放射線医学教室

Cone Beam CT Utilizing a Rotational Digital Radiographic System: Early clinical experience on pulmonary and skeletal lesions

Hiromu Nishitani, Yumi Makimoto,
Kenji Matsuzaki, Junji Ueno
and Shusaku Yoshida

Utilizing a rotational digital radiographic system (SF-VA100, Hitachi), 289 digital images were obtained during a 360-degree rotation in 4.8 seconds. The images were transferred to a high-speed workstation and post-processed to create volume data in 9 minutes. The multi-planar reconstruction method reconstructed high-quality tomographic images with equal resolution in any direction.

We applied this system as a cone beam CT in order to demonstrate pulmonary and spinal lesions. Early clinical experience suggested the usefulness of the method in the evaluation of diseases in organs with high radiographic contrast.

Research Code No. : 206.1

Key words : Cone beam CT, 3DCT, Lung, Bone

Received Nov. 19, 1997; revision accepted Mar. 15, 1998

Department of Radiology, School of Medicine, The University of Tokushima

はじめに

高速回転デジタルX線撮影装置(日立SF-VA100)は、回転中心に位置した被検者の体軸周りを、円錐状のビームを放射するX線源および対向した面検出器が高速で回転し撮像する装置である。画像処理により3軸(X,Y,Z)等方向性の空間分解能を持つ再構成画像を得ることができる。本装置は隈崎ら¹⁾⁴⁾により開発され既に血管造影の領域では使用されているが、その他の領域における有用性について検討した報告はほとんどない。今回われわれは上記の特性に着目して肺野および骨病変の描出におけるコーンビームCTとしての有用性について臨床例を経験したので報告する。

装置および方法

使用した装置は、高速回転立体デジタル血管造影を目的に開発された専用機(日立製作所製SF-VA100)で、ガントリーの中にX線管球と12インチイメージインテンシファイア(I.I.)が180度対向するように設置されており、4.8秒で360度回転する構造となっている。

I.I.は、9インチまたは12インチのいずれかに切り替えて使用できる。撮影は、管電圧75kVpで100mAあるいは500mAのいずれかの管電流で行った。照射は被検者に動かないように指示し、呼吸停止下で行った。4msecのパルス状X線が照射され、1回転で512マトリックスのデジタル透視画像が289枚収集される。75kVp、500mAでの照射線量はファントム実験では、頭部で 3.56×10^{-4} C/kg(1.38R)、腹部で 3.97×10^{-4} C/kg(1.54R)、胸部で 3.69×10^{-4} C/kg(1.43R)であった⁵⁾。

収集されたデジタル透視画像はボリュームイメージ再構成装置(日立製作所製DFA-ViR)にオンラインで転送され、 $256 \times 256 \times 256$ のCone beam reconstruction(CBR)三次元データに再構成される。詳細はすでに報告されている⁴⁾。この変換にかかる時間は9分弱である。最小ボクセルは ≈ 0.8 mmの立方体で、10ビットのデータである。変換後のデータを用いmulti-planar reconstruction(MPR)処理や、maximum intensity projection(MIP)処理、volume renderingなどの三次

Table Evaluation of cone beam CT with plain radiography, conventional tomography, and conventional CT

Cases	1	2	3	4
Plain radiography	△	△	△	○
Conventional tomography	×	△	○	○
Conventional CT	○	ND	△	○
Cone beam CT	◎	◎	◎	◎

◎: well visualized in all directions, ○: well visualized in limited directions
 △: poorly visualized, ×: not visualized, ND: not done.

元再構成処理が行える。

今回の検討では、どの方向でも同等の空間分解能が得られる三次元データの特徴を有効に利用するために任意方向でのMPRを中心とした処理を用いた。MPR処理は任意の厚さの画像を任意の方向の断層像として簡便にリアルタイム処理が行えるようになっている。対象は、変形性頸椎症、腰椎分離症、肺動静脈瘻、肺小細胞癌の4症例である。全てインフォームドコンセントによる同意を得て検査を行った。多方向単純X線写真、従来法による断層X線写真、CT画像との比較を検討した。評価基準としては、病巣が診断に必要と思われるあらゆる方向から明瞭に描出される場合は◎、病巣が明瞭に描出されているが、一部方向でしか把握できない場合は○、病巣の描出がやや不明瞭である場合は△、病巣が描出されていない場合は×として評価した。

結 果

評価結果をTableに示す。本法では検討した骨あるいは肺野病変全例でいずれの方向のMPR断層画像においても病巣が明瞭に描出された。頸椎症例では、単純X線斜位像ならびに2mm厚さピッチ1.25のヘリカルCT像からの横断像ならびに斜位MPR処理では、歯牙の金属によるアーチファクトが入り描出困難であったごく軽度の変形性頸椎症が、本法で明瞭に描出できた(Fig.1)。腰椎分離症症例では、単純X線写真、従来の断層写真からは分離が治癒したかどうか不明であったが、本法により両側の明らかな分離の存在が証明された。肺動静脈瘻の症例は単純X線写真で右肺底部に腫瘤影がみられたが、質的診断は不能であった。CTでは当初右肺下葉背側S10の陰影が見落とされていた。本法では、肺門部

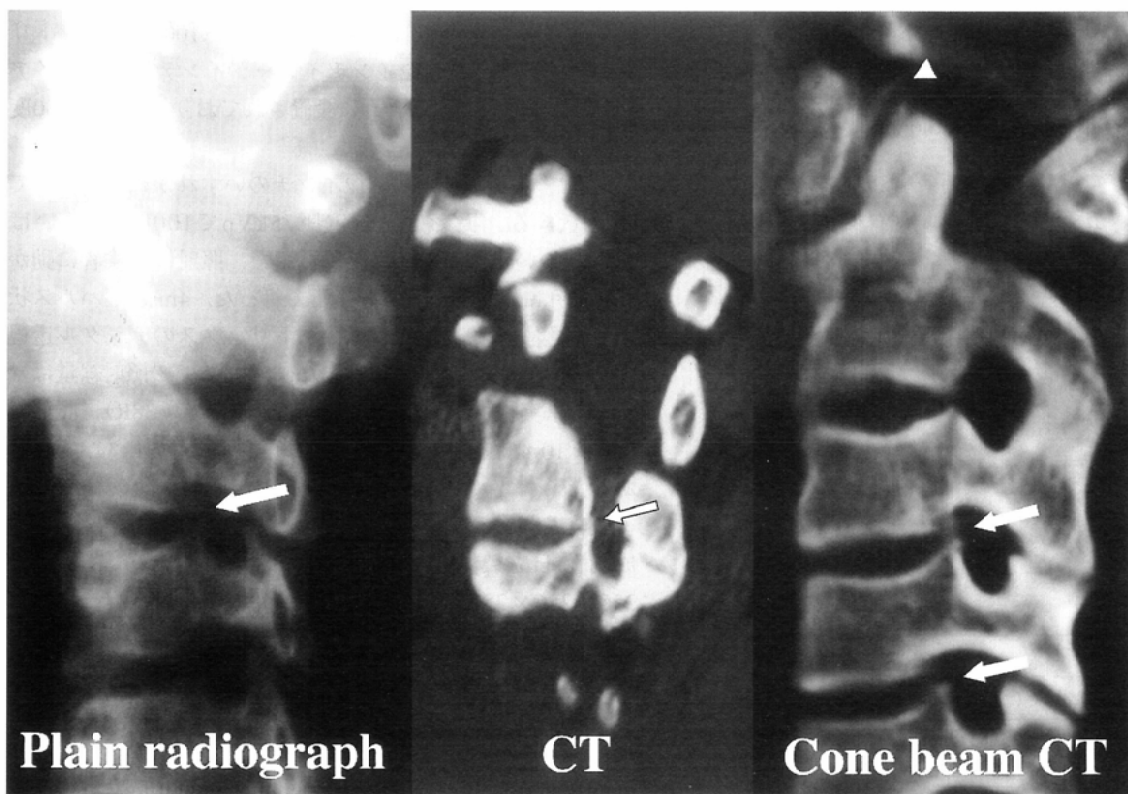


Fig.1 Case1. Minimal degenerative osteophytic changes (arrows) were best visualized on the cone beam CT. Note the beautiful visualization of osteophytes (arrowhead) at the atlanto-axial joint.

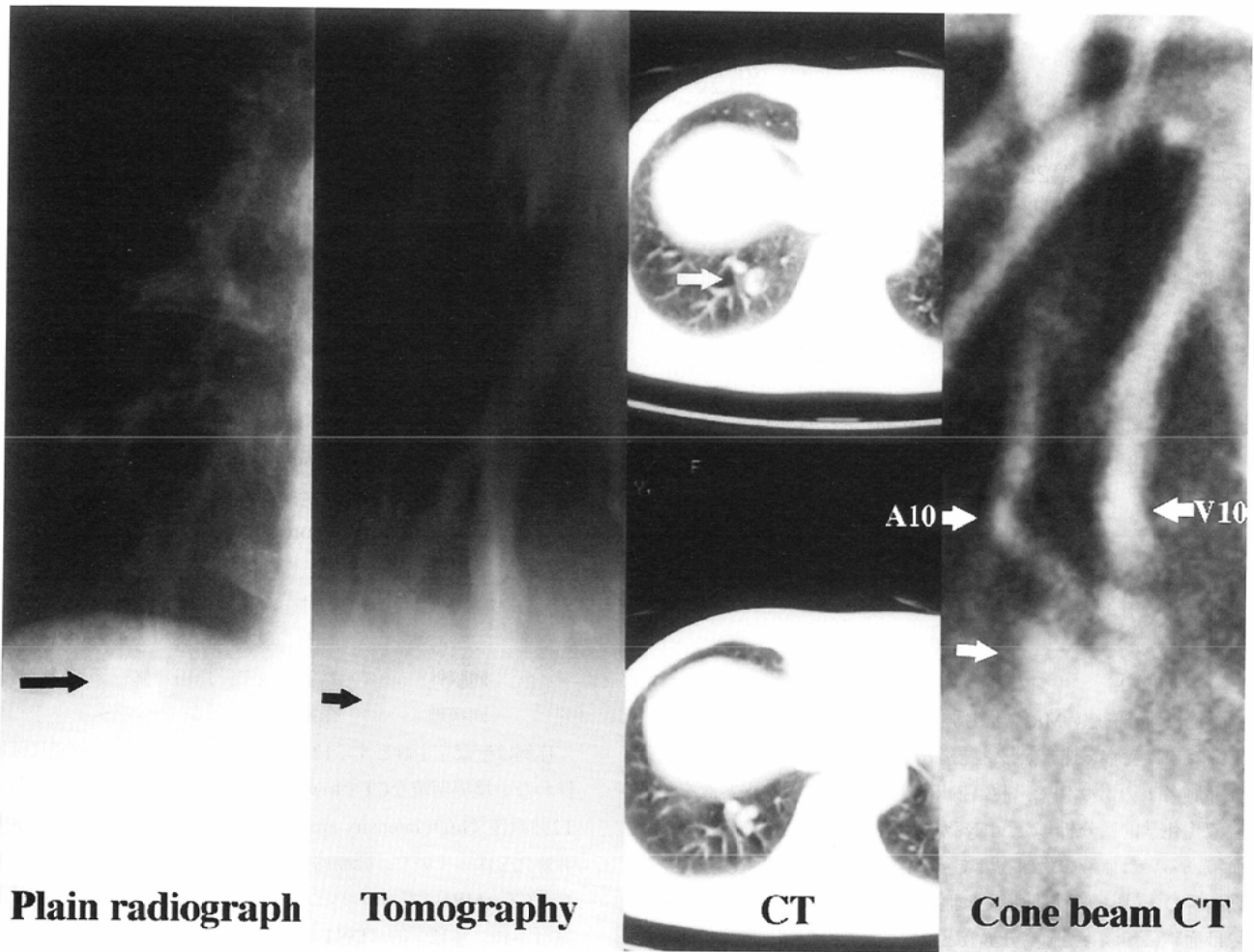


Fig.2 Case3. Anatomy of pulmonary arteriovenous fistula were well demonstrated on the cone beam CT. Arrows point to artery (A10) and draining vein (V10).

と病巣部を通る斜断面でMPR処理を行い、15mm厚さの断層画像として表現したところ、肺門から病巣へ向かう肺動脈と、病巣から肺門に戻る肺静脈が明瞭に描出された (Fig.2)。左肺上葉舌区の肺小細胞癌症例では、肺門部と病巣部を通る斜めの断面で1mm厚さのMPR画像で、病変に向かう血管、小気管支の様子が明瞭に描出されたが、他の方法ではその一部の情報しか描出ができなかった。

考察

本装置を使用した血管造影のコーンビームCT臨床例は既に報告されている¹⁾⁴⁾が、今回は骨および胸部の単純X線三

次元データを収集し、任意方向での断層画像を得てその臨床応用の可能性を検討してみた。一回転4.8秒の撮影は、まだ動きによるアーチファクトの影響を受け、コントラスト分解能も劣ることから適応できる臓器に制限があるが、いずれの方向においても明瞭な断層画像を得ることができるため、従来法では評価が困難であった病変を容易に描出できることがわかった。撮影管電流は少ないと被曝線量は減少するが、画像のノイズが増加する。しかし、X線照射野を絞り込むことで散乱線の除去が可能であり、線量の低減も可能である。最適な画質と線量の関係は今後検討する必要がある。

文献

- 1) 山本一雄, 高橋昭紀, 田村譲一, 他: 回転立体撮影システム (SF-VA100) の開発, MEDIX 25: 41-46, 1994
- 2) 隈崎達夫: 新しいデジタル血管撮影システムの開発—回転撮影法の改良と3次元画像表示法—. 日本医放会誌 51: 1068-1077, 1991
- 3) 隈崎達夫: 回転デジタル血管撮影. 画像診断 17: 64-72,

1997

- 4) 隈崎達夫: cone-beam 3次元CT—高速回転X線システムから3次元CT画像の再構成 隈崎達夫, 小林尚志 編著: 新世代3次元DT診断, 178-187, 1995, 南江堂, 東京
- 5) 田村譲一: Typical Radiation Exposure, Hitachi SF-VA100 Dynamic 3D Imaging System, 日立メディコ社社内資料