

# CTガイド下生検における医療スタッフの被曝線量の実測

## - 動画を用いた分析 -

東北大学大学院医学研究科放射線検査学分野 ○本田 崇文(Honda Takafumi)

石井 浩生 薩來 康

東北大学災害科学国際研究所災害放射線医学分野 佐藤 文貴 稲葉 洋平

千田 浩一

東北大学病院放射線部 立花 茂

東北大学病院放射線診断科 常陸 真

### 【背景・目的】

CTガイド下生検は3次元的位置関係を把握しながら正確な穿刺を行い、組織を採取することができる、近年増加傾向にある有用な検査であるが、CT透視を用いるため、散乱線による医療スタッフの被曝が問題になる。そこで今回我々はCTガイド下生検時の医師、看護師の被曝線量の実測を行った。また、手技中の動画と、線量計から得た時系列での線量データを用い、分析を行った。

### 【方法】

測定対象は、平成26年5月から平成29年8月の間に東北大学病院で行われたCT透視下生検232件とした。CT透視条件は、管電圧120 kV、管電流10~50 mA、回転速度0.5 sec/rot、スライス厚2or4 mm(3断面)であった。IVR-CT装置はAquilionLB(東芝)、術者線量計にはRaySafe i2 (Unfors RaySafe社、以下i2)と、PDM127(日立アロカ)を使用した。i2を医師の水晶体近傍、頸部、手首それぞれ左右両側の計6箇所に、看護師の頸部、胸部の2か所に装着させた。また、医師の左胸の防護衣外側、内側の2か所にPDM127を装着させた。手技1件ごとの線量と、CT透視時間、CT透視mAs値などの関連データを記録した。手技中の様子を動画撮影し、i2の特長である時系列での線量グラフの表示機能を用い、分析を行った。

### 【結果】

医師に装着させたi2のうち、CTガントリに近い側と、遠い側とで比較すると、いずれの位置でも近い側で高い値となった。医師の線量とCT透視時間、mAs値にはある程度の相関が認められたが、看護師では認められなかった。また、手技中CT透視を出しているタイミングと、i2の線量グラフが連動していることを確認できた。看護師は手技中の立ち位置によって値に大きな差が見られた。また、医師はCT透視を出すタイミングでのCTガントリからの距離で線量に違いがあることを確認できた。

### 【考察】

看護師は意識次第で被曝低減の余地があると考えられ、患者さんが痛みを訴え固定が必要な場合など以外では、透視を出すタイミングでガントリ脇への退避を徹底することで線量をほぼ0にすることが可能だと考えられる。

また、医師はCTガントリから距離を取るのには限界があるため、防護メガネなどの追加防護具の使用が必要になると考えられる。

### 【結語】

CTガイド下生検における医療スタッフの被曝線量の実測を行い、i2の時系列データを用いた分析を行った。CT透視を用いる手技において、CT透視を出す際には距離を取るなどの適切な防護が必要だと考えられる。

## 【参考文献・図書】

- 1) Haga Y, Chida K, et al: Occupational eye dose in interventional cardiology procedures. *Sci Rep.* 2017 Apr 3; 7(1):569
- 2) Chida K, Kaga Y, et al: Occupational dose in interventional radiology procedures. *AJR Am J Roentgenol.* 2013 200(1):138-141, 2013
- 3) Chida K, Takahashi T, et al: Clarifying and visualizing sources of staff-received scattered radiation in interventional procedures. *AJR Am J Roentgenol.* 197(5):W900-903, 2011
- 4) ICRP: 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60, Ann. ICRP 21(1-3), 1991
- 5) ICRP: ICRP Statement on tissue reactions/ early and late effects of radiation in normal tissues and organs-threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context, ICRP Publication 118, Ann. ICRP, 41(1/2), 2012
- 6) ICRP: Avoidance of Radiation Injuries from Medical Interventional Procedures ICRP Publication 85 Ann. ICRP 30(2), 2000
- 7) Buls N, Pages J, et al: Evaluation of patient and staff doses during various CT fluoroscopy guided interventions. *Health Phys.* 85(2): 165-173, 2003
- 8) Paulson EK, Sheafor DH, et al: CT fluoroscopy-guided interventional procedures: techniques and radiation dose to radiologists. *Radiology.* 220(1): 161-167, 2001
- 9) Joemai RM, Zweers D, et al: Assessment of patient and occupational dose in established and new applications of MDCT fluoroscopy. *AJR.* 192(4): 881-886, 2009
- 10) Sarti M, Brehmer WP, et al: Low-dose techniques in CT-guided interventions. *Radiographics.* 32(4): 1109-1111, 2012
- 11) Nawfel RD, Judy PF, et al: Patient and personnel exposure during CT fluoroscopy-guided interventional procedures. *Radiology.* 216(1): 180-184, 2000
- 12) Silverman SG, Tuncali K, et al: CT fluoroscopy-guided abdominal interventions: techniques, results, and radiation exposure. *Radiology.* 212(3): 673-681, 1999
- 13) Inaba Y, Chida K, et al: Fundamental study of a real-time occupational dosimetry system for interventional radiology staff. *J Radiol Prot.* 34(3):N65-71, 2014
- 14) Kloeckner R, dos Santos DP, et al: Radiation exposure in CT-guided interventions. *EJR.* 2013 Dec; 82(12): 2253-7
- 15) Kedar N. Chintapalli, Richard S. Montgomery, et al: Radiation Dose Management: Part 1, Minimizing Radiation Dose in CT-Guided Procedures. *AJR.* 2012; 198 W347-W351