

## 内 容 要 旨 目 次

### 主 論 文

#### **Risk Factors for Systemic Air Embolism as a Complication of Percutaneous CT-guided Lung Biopsy: Multicenter Case-control Study**

(CTガイド下肺生検における空気塞栓の多施設共同リスク解析)

石井裕朗, 平木隆夫, 郷原英夫, 藤原寛康, 三村秀文, 安井光太郎, 道家哲哉, 向井 敬, 黒川浩典, 安藤由智, 長谷聡一郎, 生口俊浩, 矢吹隆行, 大前健一, 田尻展久, 三橋利晴, 金澤 右

*CardioVascular and Interventional Radiology* 237(5): 1312-20, 2014

2012年5月 第10回アジア太平洋IVR学会(APCCVIR)に発表。

2012年11月 RSNA 98th scientific assembly & annual meeting 2012 に発表。

# 主 論 文

## Risk Factors for Systemic Air Embolism as a Complication of Percutaneous CT-guided Lung Biopsy: Multicenter Case-control Study

(CTガイド下肺生検における空気塞栓の多施設共同リスク解析)

### 【緒言】

経皮的 CT ガイド下肺生検は、肺疾患に対して高い診断能を有する検査である。CT ガイド下肺生検の合併症の一つである空気塞栓は致命的な合併症であり、非常に重要な合併症と考えられている。これまでは空気塞栓の発生率は極めて低いものと報告されていたが、近年ではより高い発生率の報告も見受けられる。空気塞栓のリスク因子を認識することは、この合併症の発生を減らすためには重要である。これまでの症例報告では、さまざまなリスク因子が想定されているが、この合併症が非常に稀であるがゆえに大規模なリスク解析はほとんど行われていない。そこで我々は、経皮的 CT ガイド下肺生検における空気塞栓のリスク解析を多施設共同研究にて行った。

### 【材料と方法】

本研究は、岡山血管造影 IVR 研究会に属する 12 施設において、2000 年 4 月から 2011 年 4 月の間に施行された CT ガイド下肺生検症例を集積したケースコントロールスタディである。11 年間で全 2,216 例の CT ガイド下肺生検の解析を行った。

肺生検の手技は全例 CT ガイド下に、カッティングニードル生検針を用いて行われた。手技の詳細は、まず標的病変に対し CT を施行し、認識できる気管支や比較的大きな血管を避けるように穿刺経路を計画する。穿刺部に局所麻酔を施行し、外筒針を用いる場合と用いない場合があるが、生検針を病変直前まで進める。検査室に病理医は常駐していないので、術者が十分と思われる組織が得られるまで生検を行う。生検終了後、直ちに胸部 CT を施行し、空気塞栓を含めた合併症の評価を行う。

全 2,216 例の CT ガイド下肺生検に対し、後ろ向きにデータ収集を行った。リスク解析に際し、患者要素、病変要素そして手技要素のそれぞれに解析因子を設定した。

空気塞栓の確認は、術中もしくは術直後の CT にて後向きに行った。CT にて体循環に空気と思われる低吸収域が認められた場合、その部位の CT 値を測定し、CT 値が $-200\text{H.U.}$ 以下の場合を空気塞栓と診断すると定義した。

データ解析は、まずそれぞれの解析因子に対し、連続変数に関しては Student's t 検定を、離散変数に関しては Fisher's exact 検定を用いて単変量解析を行った。続いて粗オッズ比を単変量で、調整オッズ比を多変量でロジスティック回帰分析を用いてオッズ比およびその 95%信頼区間を計算した。P 値は 0.05 未満を有意差ありと定義した。

### 【結果】

CT ガイド下肺生検に伴う空気塞栓は、5 施設で 10 例認められ、全体の発生率は 0.45% (10 例 2,216 例中) であった。空気塞栓は左心腔、大動脈、冠動脈、脳血管などに認められ、症状は全くないものからショックバイタルとなったものまでさまざまであった。空気塞栓に対する治療もさまざまで、安静で対応、高圧酸素療法、経カテーテル的に大動脈の空気を吸引したものなどがあった。空気塞栓例 10 例にはいずれも死亡および後遺症はみられなかった。

表 3 に各リスク因子の単変量解析の結果を示しており、下葉病変が  $P = 0.025$ 、肺出血が  $P = 0.019$  となり有意なリスク因子となった。

表 4 に単変量および多変量でのロジスティック回帰分析の結果を示した。単変量解析の結果は、

上葉および中葉病変と比し下葉病変はオッズ比 5.25、肺出血はオッズ比 $\infty$ で有意なリスク因子となった。肺出血は空気塞栓群の全例に認められているので、多変量解析での解析因子において肺出血は除外とした。多変量解析の結果は、20G の生検針で生検を行った場合に比して 20G より太い生検針を用いた場合がオッズ比 10.1 (P = 0.014) となり有意なリスク因子となった。

### 【考察】

本研究での空気塞栓のリスク因子は、「太い生検針を用いる」、「肺出血」、「下葉病変」という結果となった。これらのリスク因子の中で、太い生検針を用いることは避けられ得る因子である。太い生検針を用いることにより大きな気管支静脈瘻を形成する可能性があるため、その結果、空気塞栓のリスクが高まることは容易に説明可能である。

肺出血は避けられない因子ではあるが、そのリスクを減じることにはできるかもしれない。肺出血は生検による肺血管の損傷により起こり、損傷された肺静脈を介して肺胞内の空気が入り込むことにより空気塞栓を生じると考えられる。また、肺出血は咳嗽の要因となりうるので、咳嗽により胸腔内圧が上昇し、それに伴い肺胞内から肺静脈へ空気が迷入しやすくなるということも想像される。さらに、肺出血は生検により病変ではない肺実質を採取することにより生じるのであり、結果的に気管支静脈瘻形成のリスク上昇に寄与するものと考えられる。

下葉病変もリスク因子であるが、これは避けられない因子である。下葉には他の葉と比べより多くの肺血管が存在しているため、肺血管を損傷し空気塞栓を生じるリスクは高くなると考えられる。また、下葉は呼吸性移動が大きく、手技中に肺内の穿刺経路を拡張、損傷する可能性がある。さらに、大きな呼吸性移動は手技をより困難にし、複数回の刺し直しを必要とする場合がある。肺内の穿刺経路の拡張、損傷や複数回の刺し直しは、空気塞栓のリスクを高める可能性があると考えられる。

本研究の結果は、空気塞栓のリスクを低減させる手がかりを含んでいると考えられる。リスク因子である肺出血は肺実質を採取することにより生じるので、生検により採取する組織は肺実質を含むのではなく、可能な限り病変部のみを採取するべきである。したがって、20mm 未満の病変に対しては生検針の生検幅を 20mm ではなく 10mm を用いることが推奨される。また、太い生検針もリスク因子であるので、術者は太い生検針ではなく、より細い生検針 (20G) を用いるよう努めるべきである。

### 【結論】

経皮的 CT ガイド下肺生検において、「太い生検針を用いる」、「肺出血」、「下葉病変」は空気塞栓のリスク因子になると考えられる。本研究の結果が空気塞栓のリスク低減に繋がることが期待される。