

最新の特ピックス

TOPICS

バーチャル気管支鏡ナビゲーション

信州大学医学部附属病院内視鏡センター

安尾 将 法

I はじめに

近年、検診やドックで胸部 CT が行われる機会が増加したことで、胸部 X 線では確認できない肺野末梢の小病変を指摘され、呼吸器内科を受診する患者数が増加している。バーチャル気管支鏡ナビゲーション (Virtual Bronchoscopic Navigation: VBN) は CT データから 3 次元的な仮想気管支鏡画像を作成し、病変まで到達する気管支を示してくれる機器である。気管支鏡検査時に併用することにより、術者の技量に左右されることなく病変に到達する気管支へ気管支鏡を誘導できることで、診断精度の向上と技術の均てん化に有用性が期待されるツールである。

II バーチャル気管支鏡ナビゲーション (VBN)

肺野末梢の小病変へ到達するためには正確な術前の“枝 (えだ) 読み”が必要である。3 次元の気管支鏡画像と 2 次元の胸部 CT 画像との両方が十分イメージできる熟練者でなければ、従来このような病変へのアプ

ローチは困難であった。近年のマルチスライス CT の性能向上により、気管支鏡で視認できる部分より末梢までの仮想気管支鏡 (Virtual Bronchoscopy: VB) 画像の作成が可能となった。実際の気管支鏡は、気道内腔を左右に回転が加わりながら検査が進行する。VBN は VB 画像を実際の見え方と同じように回転、前後させ、気管 (スタート) から病変 (ゴール) までをナビゲーションする機器である (図 1)。この機器は浅野らによって研究、開発され¹⁾、2008年にオリンパス社から世界にさきがけて発売された (Bf-NAVI™)。この他に現在実用化されている VBN 機器としては米国 Broncus 社の LungPoint® がある。

III 肺野末梢病変の診断成績

径 2 cm 以下の肺野末梢病変における診断率は、通常の気管支鏡検査では 20-30 % と低率である。この理由は、小病変では X 線透視で病変の描出が難しく、正確な術前の気管支の選定と CT 画像による気管支内腔の (頭の中での) イメージングが困難なためである。

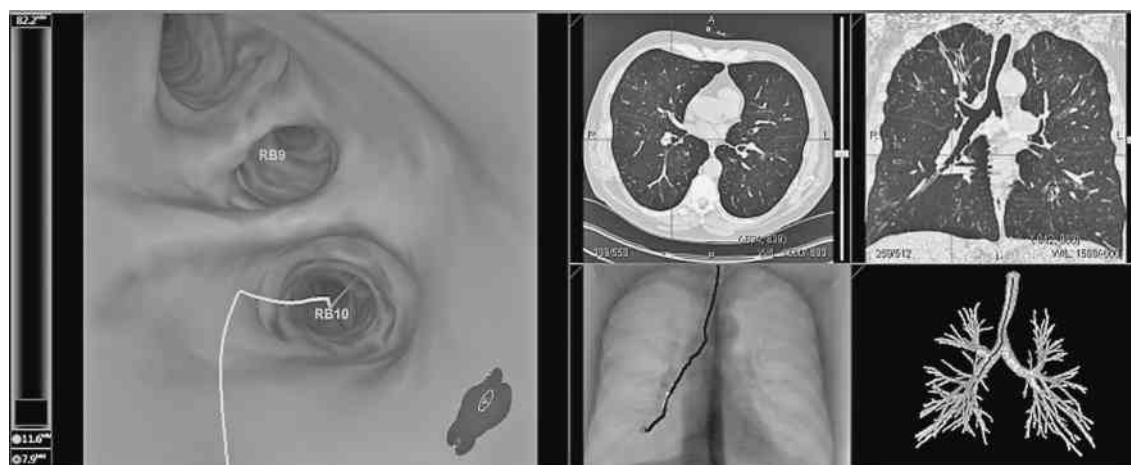


図 1 バーチャル気管支鏡ナビゲーション (VBN) 画面 (実際はカラー)

LungPoint® の実際の画面。左がバーチャル気管支鏡画像。検査時に実際の気管支鏡画像モニターの隣に置いて使用する。右に CT 画像や 3D 気管支画像、X 線透視様の画像なども並列できる。一番左のバーは病変までの距離を示している。

近年CT検査で指摘される、いわゆる“すりガラス状結節”はX線透視では視認不可能である場合が多く、これまでは気管支鏡検査の適応外と判断される場合も多かった。

このような病変を確定診断する方法には、上記の他にCTガイド下経皮的針生検がある。この方法では気胸や出血、癌細胞の胸腔内播種の危険性、空気塞栓など致命的合併症などの問題があった。本邦では以前からこのような病変に対して経気管支的に確定診断をつける方法が模索されてきた。VBNの他にCTガイド下気管支鏡、末梢超音波+ガイドシース法などが考案され、前者では当科の研究から約55%の診断率が²⁾、後者では53%の診断率が報告され³⁾、従来の気管支鏡に比べて良好な成績が得られている。

IV より高い診断率を目指して

肺癌が疑われる肺野末梢の小病変に対して診断を確定することは、①術中迅速診断を不要とし手術時間の短縮につながる(=術後合併症の減少)、②悪性疾患と診断が確定することで患者が外科的治療を受容しやすくなる、③呼吸機能や全身状態が悪いため手術不能である患者に対して放射線治療等の代替治療を行うことを可能とする、などの利点がある。

径2cm以下の病変に対して診断率をさらに向上させるため、現在使用可能な診断方法を組み合わせる試みがなされている。このなかで最もエビデンスレベルが高いと思われるスタディがrandomized trialとして末梢超音波+ガイドシース法にVBNを併用することの有用性を検討したV-NINJA trialである⁴⁾。このスタディは径3cm以下の病変を対象として、約100例ずつを検討し、VBN非併用群で診断率67.0%に対し、VBN併用群で80.4%と有意な診断率の向上が報告された⁴⁾。CTガイド下気管支鏡にVBNを併用した試みも報告されており、非対照26例の検討であるが、2cm以下の病変に対して65.4%の診断率が得られている⁵⁾。

診断率が20-30%の場合、気管支鏡検査を行わずに確定診断も兼ねて手術を行うという選択肢も考えられる。しかし現在では各種診断方法を併用し、最善と思われる診断手技を用いれば、60%以上の確率で診断が確定できるようになった。X線透視で視認可能な病変に対する通常の気管支鏡検査でも診断率は60-70%であり、“診断率60%以上の検査は通常の気管支鏡検査と同等の診断率を達成している”といえる。検査時

間や被曝量の問題も改善されてきており、診断→治療という内科診療の基本に鑑みて、大学病院や基幹病院の役割としてこのような検査を積極的に行っていくことが必要である。当科でも現在、CTガイド下気管支鏡にVBNを併用することの有用性について研究を進行中である。

V バーチャル気管支鏡ナビゲーションのその他の活用

A 教育的側面: VBNは仮想気管支鏡画像を提示してくれるため、気管支の分枝について、気管支鏡検査初級医が気管支鏡を行っているのと同じようなイメージで学習できる。VBNのソフトウェアにはCT画像と対比したり、画像を自由に回転させられる機能が付随しており、従来立体模型でしか見ることができなかった3Dイメージを症例ごとに見ることが可能となっている。

B バリウムマーキング: 特にすりガラス状小結節の場合、呼吸器外科医が肺部分切除を行う際に病変の同定が困難なことがある。VBNを用いて病変に最も近接する気管支を同定し、少量(0.1ml程度)のバリウムを末梢気管支に注入する。VBNを用いれば、病変の近傍にマーカーを注入することは比較的容易であり、体外からマーカーを刺入するよりも気胸や出血などの合併症が少なくて済む。このマーカーを頼りに部分切除を確実に施行できる。

C 気道周囲の病変への穿刺補助: VBNには気道周囲の大血管やリンパ節などを色分け(動脈;赤,静脈;青,リンパ節(穿刺病変);紫など)してその位置を表示できる機能もある。気管および主気管支であれば、超音波ガイド下にリアルタイムに病変を穿刺できる超音波気管支鏡(BF TYPE UC260F-OL8,オリンパス株式会社)が使用可能であり、この場合は超音波探子をあてる部位の目安となる。超音波気管支鏡が使用できない径や部位の気道周囲の病変であれば従来通りの穿刺手技では大血管を穿刺する危険性や病変を同定できないために穿刺不可能である場合が多かったが、VBNにより、大血管を避けて安全、確実な穿刺が可能である。実例を図に示す(図2)。

VI おわりに

呼吸器内視鏡の領域も様々な機器が登場し、診断、治療に活用されている。気管支鏡検査をマスターしようとする医師にとっては煩雑さが増したが、一方で

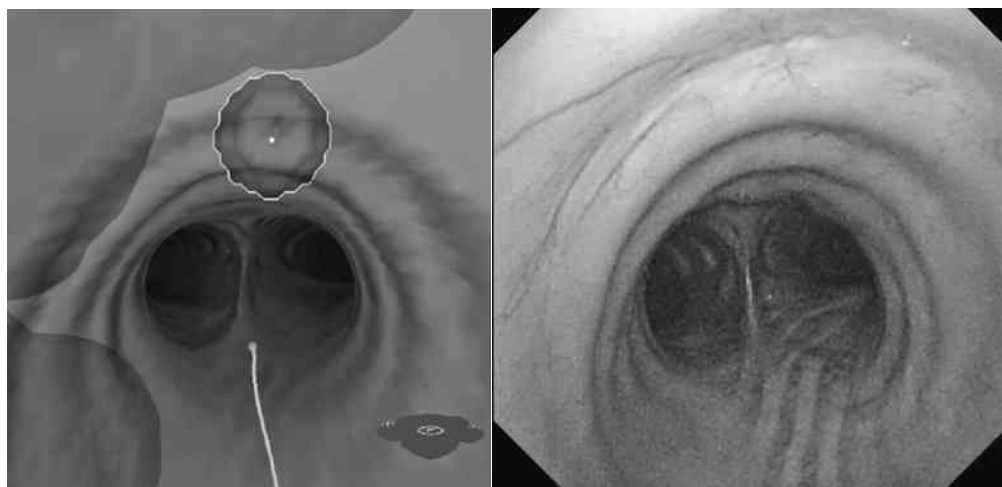


図2 気道の外側のリンパ節，大血管の位置の表示（実際はカラーで色分け）より安全，確実な穿刺をするためのガイドとして使用できる。右がバーチャル気管支鏡画像（LungPoint®），左が気管支鏡実画像。大動脈弓が画面左上方に，肺動脈が画面左下方に，穿刺すべき病変が円形+中心に点という形で表示されている。

VBNの登場により，以前は自助努力によってしか達成しえなかったCT画像からの気管支3Dイメージの構築や病変に到達する唯一の気管支の同定が容易になっ

た。当科においてもこのような検査機器を生かしてさらに診断精度，安全性，教育面の向上を目指していきたい。

文 献

- 1) Asano F, Matsuno Y, Matsushita T, Kondo H, Saito Y, Seko A, Ishihara Y: Transbronchial Diagnosis of a pulmonary peripheral small lesion using an ultrathin bronchoscope with virtual bronchoscopic navigation. *Journal of Bronchol* 9: 108-111, 2002
- 2) Tsushima K, Sone S, Hanaoka T, Takayama F, Honda T, Kubo K: Comparison of bronchoscopic diagnosis for peripheral pulmonary nodule under fluoroscopic guidance with CT guidance. *Respir Med* 100: 737-745, 2006
- 3) Kikuchi E, Yamazaki K, Sukoh N, Kikuchi J, Asahina H, Imura M, Onodera Y, Kurimoto N, Kinoshita I, Nishimura M: Endobronchial ultrasonography with guide-sheath for peripheral pulmonary lesions. *Eur Respir J* 24: 533-537, 2004
- 4) Ishida T, Asano F, Yamazaki K, Shinagawa N, Oizumi S, Moriya H, Munakata M, Nishimura M; Virtual Navigation in Japan Trial Group: Virtual bronchoscopic navigation combined with endobronchial ultrasound to diagnose small peripheral pulmonary lesions: a randomised trial. *Thorax* 66: 1072-1077, 2011
- 5) Shinagawa N, Yamazaki K, Onodera Y, Miyasaka K, Kikuchi E, Dosaka-Akita H, Nishimura M: CT-guided transbronchial biopsy using an ultrathin bronchoscope with virtual bronchoscopic navigation. *Chest* 125: 1138-1143, 2004