

72 3D-CTを用いた気道閉塞状態評価法

3D-CT Evaluation of Obstructive Impairment

東京医科大学病院放射線科

○鈴木健二
(Kenji Suzuki)

藤田賢二
(Kenji Fujita)

松本謙二
(Kenji Matsumoto)

宇賀神昭
(Akira Ugajin)

【目的】気管支喘息等の閉塞性呼吸器疾患において、気道の閉塞状態を評価、管理することは重要であり、一般的にはPeak Flow Meterを用いて行われている。しかし、画像的には、ほとんど評価できないのが現状であった。ヘリカルCTを用い、気道内腔の3D画像を得、その容積を、深吸気時と深呼気時とで比較することによって、気道の閉塞状態の数量的評価、および画像的評価ができることが分かったため、その手法について検討した。

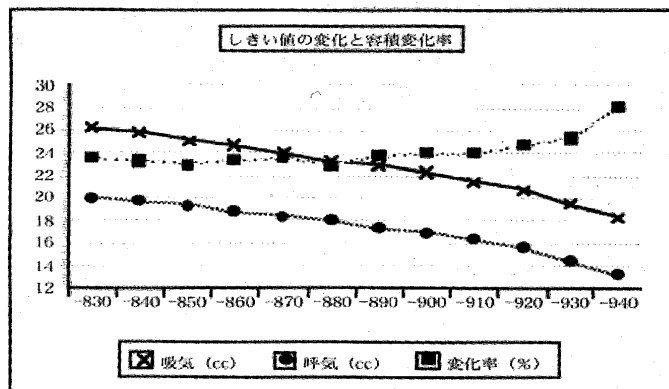
【使用機器】CT装置：GE社製 CT Hispeed Advantage SG 画像処理装置：GE社製 Advantage Windows

【方法】1)全肺を5mm厚、ベッド速度5mm/s、再構成間隔5mm、深吸気で撮影し撮影範囲を検討した。2)深吸気および深呼気、それぞれによる位置決め画像を利用して撮影範囲を定め、3mm厚、ベッド速度3mm/s、再構成間隔1.5mmで撮影を行い、気管分岐部の位置変化を調べた。3)最適なしきい値を調べるため、しきい値の最小値を-1024に固定し、最大値を変化させて気道の容積を計測し、深吸気時と深呼気時で、その変化率を調べた。4)100mAと50mAの両方で深吸気時の撮影を行い、しきい値を変化させて低電流による影響を調べた。

【結果と考察】1)全肺を5mm厚で撮影した時の気道内の空気の3D画像で表示された末端の位置を、アキシャル画像上で計測したところ、ベッドポジションで、上限は-10mm、下限は-145mm、気管分岐部は-30mmであった。左右への広がり、最大で135.5mmであった。末端の気道まで3D表示することは不可能であり、全肺を撮影する必要はない。2)10例の気管分岐部の位置変化を調べたところ、イメージナンバーの差は、最小で1、最大で11、平均は6.1であった。ベッドポジションは、最小で2.8mm、最大で16.5mm、いずれも深呼気時に頭方へ移動していた。平均は9.75mmであった。気管分岐部より頭方の画像枚数は、気道の容積に反映されるため、深吸気時と深呼気時で同一にしないで測定誤差の原因となる。3)しきい値の最大値を減らしていくと、容積は共に減少したが、変化率は、しきい値の最大値が-830~-910の範囲であれば1.1%以内の差であった(グラフ1)。しかし、しきい値の最大値を-910まで減らすと画像の劣化が進み、視覚的に耐えられなかった。CT値は-1024未満の値を持っていないため、しきい値の最小値は-1024に固定した。しきい値の最大値は、深吸気時と深呼気時で同一でなくてはならず、なるべく大きい値が望ましい。4)100mAと50mAで撮影された気道内腔の3D画像の画質に差異はなく(写真1)、容積もそれぞれのしきい値において、ほぼ同等の値が得られた。被曝線量低減のため、可能な限り低電流で撮影すべきである。

【結論】上記実験より、次の様な結論を得た。気管分岐部の頭方約3cmより足方約14cmの範囲を管電圧120kV、管電流50mA(可能な限り低電流)、スライス厚3mm、ベッド速度3mm/s、再構成間隔1.5mm、FOV20cm、呼吸停止は3回に分割、同条件で深吸気時と深呼気時で撮影する。深呼気時は深吸気時よりベッド位置で約10mm頭方へ撮影範囲をずらす。アキシャル画像上で気管分岐部を確認し、頭方のイメージ枚数を揃えて気道の3D画像を作成し容積を求める。しきい値は、下限を-1024とし、上限は-800から-900位で、深吸気時と深呼気時で同一にする。次式により気道容積変化率を求める。

気道容積変化率=((深吸気時気道容積-深呼気時気道容積)/深吸気時気道容積)×100



グラフ1

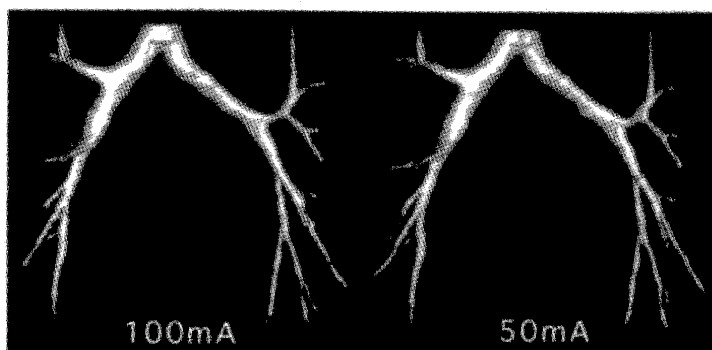


写真1