

Title	Multislice CT : Diagnostic Impact of Slice Thickness on Detection of Hypervascular Hepatocellular Carcinoma
Author(s)	河田, 修治
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/43683">https://hdl.handle.net/11094/43683</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏名	かわたしゅうじ 河田修治
博士の専攻分野の名称	博士(医学)
学位記番号	第 16866 号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 医学系研究科生体統合医学専攻
学位論文名	Multislice CT: Diagnostic Impact of Slice Thickness on Detection of Hypervascular Hepatocellular Carcinoma (異なるスライス厚のCT画像による多血性肝細胞癌の検出能の比較)
論文審査委員	(主査) 教授 中村 仁信  (副査) 教授 門田 守人 教授 林 紀夫

### 論文内容の要旨

#### 【背景・目的】

マルチスライスCT (=multidetector CT) とは、従来1列であった検出器を複数列装備し、多断面を同時に撮影できるCT装置であり、X線管球の回転所要時間の短縮、最小検出器幅の狭小化といった技術革新により、時間分解能、空間分解能の飛躍的進歩がもたらされた。また、マルチスライスCTでは、一度に得られたオリジナルデータから、厚さの異なるCT画像を再構成することが可能である。多血性肝細胞癌の検出には、従来より門脈相の撮影に加えて動脈相の有用性が示されているが、マルチスライスCTの導入により、時間分解能については、全肝撮影に要する時間はわずか10秒ほどとなり、1回の呼吸停止下に動脈相を2回撮影することが可能となった。一方、空間分解能については薄い検出器での撮像により薄いスライス厚のCT画像の再構成が可能となり、CT画像数の増加やX線被曝量の増大といった問題も生じており、通常の読影における最適スライス厚を決定する必要がある。われわれは、3種類のスライス厚のCT画像、つまり従来のシングルヘリカルCTで用いられていた厚さに近い7.5mm厚、現在ルーチンで使用している5mm厚、さらに薄い2.5mm厚で再構成したCT画像による多血性肝細胞癌の検出能を比較し、ルーチン検査における至適スライス厚について検討した。

#### 【方法と対象】

1999年3月から12月の間に肝細胞癌が疑われてdynamic CTを施行した患者のうち、多血性肝細胞癌患者43症例87結節(平均径22mm)と肝細胞癌を持たない慢性肝炎患者19症例の合計62症例を対象とした。多血性肝細胞癌の存在は病理組織、経動脈性造影CT (CT hepatic arteriography、CT during arterial portography) およびfollow upにて確認した。CT装置はGE社製、LightSpeed QX/Iで、2.5mm幅×4列の検出器、X線管球一回転0.8秒、ヘリカルピッチ6を用いて、3相のdynamic study (早期動脈相、後期動脈相、門脈相)を施行した。撮影タイミングについては、300mgI/ml造影剤15mlを5ml/秒でテスト注入し、大動脈におけるtime-density curveから至適撮像開始時間を計算したのち、体軸方向20cmの範囲について、1回の呼吸停止下に2ml/kg (平均120ml)の造影剤を5ml/秒で注入しながら、動脈相を2回撮影した。2相の動脈相で得られたCTデータをもとに、3種類の厚さのCT画像(2.5mm厚、5mm厚、7.5mm厚)を再構成した。1相あたりの各厚さの画像数は、2.5mm厚が80画像、5mm厚が40画像、7.5mm厚が26画像となった。これらの再構成画像をワークステーションに転送して、モニター

上で3人の放射線科医により多血性肝細胞癌を4段階の確信度、つまり1=probably absent、2=equivocal、3=probably present、4=definitely presentとしてscoringを行った。確信度3以上をpositiveとして、sensitivity、positive predictive valueを計算し、MacNemar検定を行った。Sensitivityについては、腫瘍のサイズにより、径1cm以下(20結節)、1-2cm(30結節)、2cm以上(37結節)の3グループにわけてそれぞれ検定を行った。また、alternative-free response receiver operating characteristic (ROC) curve analysisを行いAz値を比較した。これらの解析では $p<0.05$ を有意とした。また、3人の読影者間の一致率については $\kappa$ 検定を行った。

#### 【結果】

ROC analysisにおける $\kappa$  Valueは2.5mm厚で0.52、5mm厚で0.47、7.5mm厚で0.60であった。

読影者3人の多血性肝細胞癌検出のsensitivityは2.5mm厚で69-84% (平均:76%)、5mm厚で66-82% (平均:73%)、7.5mm厚で59-79% (平均:67%)であった。径1cm以下の20病変については、サイズの大きいグループに比べてsensitivityが低い傾向が認められた。全体としてはスライス厚の違いによるsensitivityの有意差は認められなかったが、1cm以下の小結節(20結節)については1読影者のみ7.5mm厚で有意に検出能が低下した( $p<0.05$ )。Positive predictive valueは、2.5mm厚で平均69%、5mm厚で平均69%、7.5mm厚で平均76%であり、7.5mm厚でやや高い傾向を示したが、統計学的に有意差は認めなかった。Az値は2.5mm厚、5mm厚、7.5mm厚でそれぞれ0.79、0.80、0.78で有意差は認められなかった。

#### 【総括】

7.5mm厚画像では径1cm以下の多血性肝細胞癌について、検出能の低下が示唆された。一方、5mmより薄いスライス厚画像は、多血性肝細胞癌の検出には必ずしも必要とはいえないことが示された。

### 論文審査の結果の要旨

マルチスライスCTとは、従来1列であった検出器を複数列装備し、多断面を同時に撮影できるCT装置であり、従来のシングルヘリカルCTと比較して、空間分解能、時間分解能の飛躍的進歩がもたらされた。スライス厚を薄くするという事は同時に画像数の増加を意味しており、膨大に増加していく画像数を押さえつつ、いかに効率よく検出能をあげていくかが課題になってきている。

本論文は、マルチスライスCTによる最新技術を用いて、同一のオリジナルデータからスライス厚の異なるCT画像を作成して、スライス厚の違いによる多血性肝細胞癌の検出能を詳細に比較検討した論文である。肝細胞癌の検索のために2.5mm幅×4列の検出器を用いた動脈2相、門脈相の合計3相性のdynamic CTを用いてスクリーニングされた62症例が対象となっている。2.5mm厚、5mm厚、7.5mm厚の動脈2相のCT画像を用いて、ワークステーション上で3人の読影者によって多血性肝細胞癌を検出し、alternative-free response receiver operating characteristic (ROC) curve analysisを行っている。その結果、径1cm以下の小病変については7.5mm厚の画像では検出能が劣る可能性が示唆されたが、5mm厚と2.5mm厚との間に有意差はないことが示された。

本論文の結果から多血性肝細胞癌の検出においては、5mm厚より薄いスライス厚は必ずしも必要ではないことが示された。本論文のデータは、マルチスライスCTによる肝細胞癌のスクリーニングの標準化に大きく貢献するもので、学位の授与に値するものと認める。