

論文の内容の要旨

論文提出者氏名	黒住昌弘
論文審査担当者	主査 中山 淳 副査 田中 榮司・杠 俊介
論文題目	Evaluation of hemodynamic imaging findings of hypervascular hepatocellular carcinoma: Comparison between dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging using radial volumetric imaging breath-hold examination with k-space-weighted image contrast reconstruction and dynamic computed tomography during hepatic arteriography (多血性肝細胞癌の血行動態に関する検討: r-VIBE-KWIC法を用いたダイナミックMRIと肝動脈造影下CTとの比較)
【背景・目的】	<p>肝細胞癌を適切に治療する際に、進行肝細胞癌と早期肝細胞癌や異型結節との鑑別は重要で、これには病変の血行動態を画像的に評価することが肝要である。Single-level dynamic computed tomography during hepatic arteriography (以下 dyn-CTHA) 所見が血行動態の gold standard であるが、侵襲的で放射線被曝を伴うという問題点がある。</p> <p>現在、放射線被曝を伴わずに肝細胞癌の血行動態を評価可能な検査として、肝特異性造影剤(Gd-EOB-DTPA)を用いた dynamic MRI (以下 DCE-MRI) が広く利用されている。問題点は、従来の細胞外液性造影剤に比して使用量が半量であるため、しばしば至適な動脈優位相が得られなかった。新しい撮像法である radial volumetric imaging breath-hold examination with k-space-weighted image contrast reconstruction (以下 r-VIBE-KWIC)法は、体動アーチファクトや折り返しアーチファクトに強く、撮像データを分割再構成することで、高空間分解能かつ高時間分解能な画像が得られる撮像法である。この撮像法を用いて DCE-MRI を施行することで、高率に至適タイミングの動脈優位相を得ることが可能である。さらに MRI 画像を多分割することで、dyn-CTHA に匹敵する高時間分解能画像が得られる可能性があるが、両者を比較検討した報告はない。</p> <p>我々は、多血性肝細胞癌に対して施行された r-VIBE-KWIC 法による DCE-MRI と dyn-CTHA を比較検討し、r-VIBE-KWIC 法を用いた DCE-MRI の有用性を検討した。</p>
【対象・検討項目】	<p>多血性肝細胞癌に対して外科的切除が行われ、術前に r-VIBE-KWIC 法による DCE-MRI と dyn-CTHA が施行された 14 例 (男 9、女 5 平均 67.9 歳)、14 結節 (13-31 mm、平均径 20.3 mm) を対象とした。</p> <p>DCE-MRI は、Gd-EOB-DTPA を毎秒 2 mL で静注し、注入開始 25 秒後より約 24 秒間の動脈優位相を撮像、データを 8 分割して、約 3 秒毎の動脈優位相像を作成した。</p> <p>dyn-CTHA は、標的病変を中心に撮像断面を固定し、総肝動脈もしくは左右の肝動脈からヨード造影剤を毎秒 1m L で注入直後から 60 秒間連続撮影、1 秒間隔で画像を再構成した。</p> <p>肝細胞癌の血行動態を表す以下の 4 つの画像所見、early staining (以下 ES)、peri-tumoral low-intensity or low-density bands (以下 PLB)、corona enhancement (以下 CE)、washout (以下 W0) の有無を 2 名の放射線科医が評価し、各検査での有所見数および κ 統計量による読影者間の一致率を検討した。また、各検査での腫瘍濃染持続時間に関して、相関関係の有無や差異について統計学的に検討した。</p>
【結果】	<p>ES、PLB、CE、W0 の有所見数は、DCE-MRI / dyn-CTHA でそれぞれ 14/14 (100%)、10/12 (83%)、11/14 (78%)、4/14 (29%) で読影者間の一致率は良好であった。病変の濃染持続時間には有意な相関が認められ ($r = 0.762$, $P < 0.002$)、中央値はそれぞれ 24 秒 (9-24) と 23 秒 (8-35) で、統計学的な有意差は認められなかった。</p>

【考察・結論】

DCE-MRI で ES を全例に認めたことから、至適な動脈優位相が得られていると考えられる。一方、PLB、CE は一部の例で描出されず、DCE-MRI の撮像時間が短いことや経静脈的な造影剤投与であるため腫瘍周囲正常肝実質が門脈血流により増強されたことが関与している可能性がある。DCE-MRI で WO の描出率が悪かった理由として、動脈優位相の撮像時間が短く WO 現象が始まる前に撮像が終了したためと推察される。また、EOB を取り込む肝細胞癌でも見られず、注意が必要である。逆に、動脈優位相で 29%に WO がみられたということは、動脈優位相の時間分解能が低いと、ES と WO を含む信号が平均化され、早期濃染を過小評価する可能性がある。

r-VIBE-KWIC 法による DCE-MRI は、多血性肝細胞癌の血行動態評価において、WO 以外で dyn-CTHA と同等の診断が期待できる。