

論 文 内 容 の 要 旨

Hemodynamic changes in hepatocellular carcinoma and liver parenchyma

under balloon occlusion of the hepatic artery

肝動脈バルーン閉塞下での肝細胞癌および肝実質の血流動態の変化

日本医科大学大学院医学研究科 臨床放射線医学分野

大学院生 杉原史恵

European Radiology 2016 掲載予定

## 【背景と目的】

肝細胞癌（HCC）に対する治療として、手術やラジオ波焼灼術等の局所治療が挙げられるがこれらの治療は限局した病変が対象であり、その適応は限られる。局所療法が適応とならない症例は、肝動脈化学塞栓術が主たる治療法となる。

マイクロバルーンカテーテルを用いた肝動脈化学塞栓術（B-TACE）は癌の栄養血管をバルーンで閉塞しながら抗癌剤や塞栓物質を加圧注入して行う治療法であり、近年注目を集めている。何故ならば、薬剤の逆流を防ぎながら加圧注入することが可能となるため従来よりも癌への薬剤集積が増加し、抗腫瘍効果を高めることができるからである。また薬剤逆流による正常肝実質の障害が少なく、術後の肝機能障害を最小限に留めることもできる。よって B-TACE は有益な治療法と考えられるが、バルーン閉塞下での肝血流動態に関する評価はされてきておらず、B-TACE の治療効果は不明確のままである。実際にバルーン閉塞により癌を含む領域の血行動態が変化し、癌よりも周囲正常実質への薬剤集積の方が増加してしまい、治療効果が不十分となる症例も時に経験する。

この研究の目的は肝動脈バルーン閉塞下での HCC および肝実質の血流動態の変化について評価することである。

## 【対象と方法】

2014 年 12 月から 2015 年 12 月の間、治療を行った 25 例（男性 15 例、女性 10 例、平均年齢 73 歳）の内の 38 結節の HCC を対象とした。全例で腹部血管撮影を行い腫瘍濃染

および栄養血管を同定し、栄養血管にマイクロバルーンカテーテルを留置した。その状態で非造影 CT 撮影を行った後、バルーン閉塞下および非閉塞下での肝動脈造影下 CT (CT during hepatic arteriography: CTHA) を撮影した。得られた CT 画像をもとに HCC および癌周囲肝実質の造影効果について平均吸収値を測定し、HCC と周囲肝実質の吸収値の比 (HCC-to-parenchyma attenuation ratio : H/L ratio) および変化率を算出しバルーン閉塞下と非閉塞下において比較検討した。さらに、バルーン閉塞部位を中枢側の区域枝レベルと遠位側の亜区域枝レベルの 2 群に分類し、H/L 比と HCC および周囲肝実質の造影領域の体積について比較検討した。また、2 群間で HCC の造影領域に欠損が存在しているかどうかを評価し、腫瘍径についても比較検討した。

## 【結果】

区域枝レベル群 (20 結節) では、バルーン閉塞下での H/L 比は非閉塞下に比して有意に低下していた ( $P<0.05$ )。バルーン閉塞下での HCC および周囲肝実質の造影領域の体積は非閉塞下に比していずれも有意に減少していた ( $P<0.001$ 、 $P<0.05$ )。一方、亜区域枝レベル群 (18 結節) ではバルーン閉塞下での H/L 比は非閉塞下に比して有意に高かった ( $P<0.05$ )。バルーン閉塞下での周囲肝実質の造影領域の体積は非閉塞下に比して有意に減少し ( $P<0.05$ )、HCC の造影領域の体積はバルーン閉塞下と非閉塞下で有意な変化は認められなかった ( $P=0.14$ )。H/L 比の変化率、HCC および周囲肝実質の造影領域の体積の変化率は亜区域枝レベル群に比して区域枝レベル群で有意に低下した ( $P<0.001$ 、 $P<0.05$ 、 $P<0.05$ )。

HCC の造影領域の欠損は亜区域枝レベル群に比して区域枝レベル群で有意に存在した

( $P<0.05$ )。HCC の造影領域の欠損の有無に関して、亜区域枝レベル群では腫瘍径の差に有意な違いが認められた ( $P<0.05$ )。

#### 【考察】

肝動脈は潜在的に様々な吻合路が存在しており、閉塞部位によってこれら吻合を介した側副路の発達がみられることはよく知られている。今回の研究では周囲肝実質の造影領域の平均体積は区域枝・亜区域枝レベル群ともにバルーン非閉塞下に比しバルーン閉塞下で有意に減少した。しかしながら肝実質の造影体積変化率をみると亜区域枝レベル群に比して区域枝レベル群の方が有意に高い変化率を示した。これは区域枝レベルよりも亜区域枝レベルでの肝動脈閉塞の方が側副路の血流に影響されないことを示唆している。区域枝レベル群では、バルーン閉塞下の方が非閉塞下に比して HCC の造影領域の平均体積が有意に減少し、かつバルーン閉塞下では 70% の HCC 結節に造影欠損が存在していた。一方、亜区域枝レベル群ではバルーン閉塞下・非閉塞下ともに HCC の造影領域の平均体積は近似しており、かつ造影欠損が存在した HCC 結節は 27.8% のみであった。これより区域枝レベルでの B-TACE では HCC の塞栓が不十分になることが示唆され、バルーンカテーテルを亜区域枝レベルまで挿入できない場合は B-TACE は有用ではない可能性が考えられる。村田らが報告した “2-step B-TACE” は肝血流動態に即した治療方法であり、バルーン閉塞部位に影響されることなく有益な治療になり得るものと推測される。

**【結語】**

肝動脈バルーン閉塞は HCC 及び周囲肝実質の血流動態を変化せしめた。特に区域枝レベルでのバルーン閉塞はその変化が顕著であった。B-TACE を施行する際には血流動態を確認することが肝要であると考えられた。