

# 肝ダイナミック CT の後期動脈相における Bolus Tracking 法の有用性

JR 仙台病院 放射線科 ○平山 喬矢 (Hirayama Takaya)  
里村 美奈斗 佐々木 哲也 佐藤 栄一郎 松橋 俊夫

## 【背景・目的】

肝ダイナミック造影CTにおける後期動脈相では、撮影開始時間固定法(固定法)とBolus Tracking法(BT法)があり、多血性病変の検出能を高める手段としてBT法が推奨されている<sup>1)</sup>。2016年の岩手医科大学附属病院との共同研究<sup>2)</sup>において、固定法と比較したBT法の有用性が確認されたが、装置の違いや被験者背景の相違といった限界も示された。上記の報告を受け、当院においても一部の症例にBT法を採用するにいったが、その結果、同一装置・同一被験者背景での固定法とBT法の比較検証が可能となった。

今回、同一の条件下で肝ダイナミック造影CTの後期動脈相における固定法と比較したBT法の有用性を検証したので報告する。

## 【方法】

使用機器・薬剤ならびに撮影条件・造影条件を(Table 1)、(Table 2)に示す。撮影開始時間は固定法では造影剤注入開始から40秒後に撮影を開始とし、BT法では造影剤注入開始10秒後から腹腔動脈分岐レベルでモニタリングを行い、しきい値(+100HU)到達からwait時間20秒で撮影開始とした。

### 1. 造影効果の比較

後期動脈相における腹腔動脈分岐レベルの腹部大動脈のCT値を10ポイント測定し、肝門部レベルの肝実質のCT値を10ポイント測定し、造影前後の差分CT値( $\Delta$ HU)を造影効果とした。

### 2. 撮影タイミングの判定

3名の診療放射線技師で視覚的な良否判定を行った。評価基準として、「門脈が造影されていない・肝静脈が造影されていない」を「撮影タイミング:早い」、「門脈が一部造影されている・肝静脈が造影されていない」を「撮影タイミング:至適」、「門脈全体が造影されている・肝静脈が造影されている」を「撮影タイミング:遅い」とした。

Table 1 使用機器・薬剤

	固定法	BT法
X線CT装置	Light speed VCT (GE Healthcare Japan)	
自動注入器	Dual Shot GX (根本杏林堂)	
ヨード造影剤	イオパミドール・イオヘキソール (300mgI/ml)	

Table 2 撮影条件・造影条件

	固定法	BT法
管電圧	120kV	
造影剤投与量	600mgI/kg	
注入時間	30秒	

Table 3 被験者背景・撮影タイミング

	固定法	BT法
N	111	91
M:F	73:38	59:32
年齢	57.7±12.0	57.1±10.1
体重(kg)	60.9±9.0	62.2±9.7
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.8±3.0	23.1±3.1
撮影開始時間 (Ave±SD)	40	39±3
撮影開始時間 (Min~Max)	-	32~47

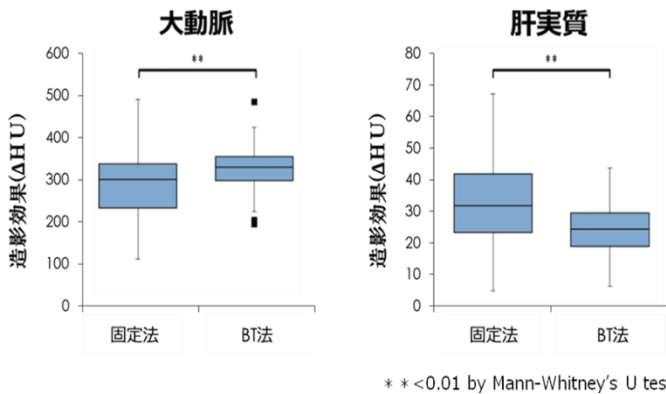


Fig.1 造影効果の比較

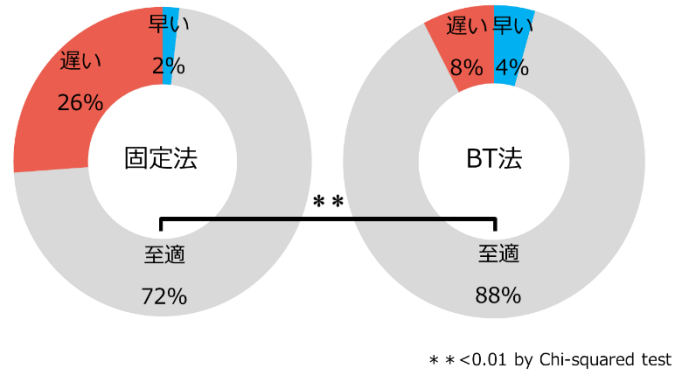


Fig.2 撮影タイミングの比較

**【結果】**

今回の結果より得られた対象症例の被験者背景ならびに撮影開始時間を (Table 3) に示す。被験者背景間に有意差は認められなかった。撮影開始時間は平均39±3秒、最短32秒、最長47秒となり症例間で15秒の開きとなった。

1. 造影効果の比較

大動脈の造影効果を比較すると、固定法に比べBT法ではばらつきが少なく、統計学的に有意に高い結果となった。また肝実質の造影効果も固定法に比べBT法ではばらつきが少なく、統計学的に有意に低い結果となった (Fig.1)。

2. 撮影タイミングの判定

撮影タイミングの視覚評価を比較すると、至適なタイミングは固定法では72%、BT法では88%と固定法に比べてBT法が統計学的に有意に高い結果となった (Fig.2)。

**【考察】**

今回の検証から、固定法に比べBT法では被験者背景によらず、高い造影効果と再現性が得られると考えられる。また肝ダイナミック造影CTの後期動脈相において、多血性病変を的確に捉えるためには、栄養血管となる腹部大動脈の高い造影効果<sup>3)</sup>、病変の背景となる肝実質の濃染を抑える<sup>4)</sup>ことの2点が求められる。本研究から、固定法と比較してBT法は上記条件を有意に満たしており、後期動脈相におけるBT法は有用であると考えられる。

しかし、BT法を用いてもすべての被験者に対して至適な撮影タイミングが得られていない、また多血性病変の検出能を直接検討していないなど新たな課題も発見された。これら課題を解消するためにはさらなる検証が必要であると考えられる。

**【結語】**

本検証によって肝ダイナミック造影CTの後期動脈相においてBT法の有用性が示された。

**【参考文献・図書】**

- 1) 撮影部会企画 :X線CT撮影における標準化～GALACTIC～.改訂2版.日本放射線技術学会.2015.
- 2) 小上 康之 他 :肝ダイナミックCTにおける後期動脈相の撮影タイミングを再考する.第6回東北放射線技術大会 テクニカルミーティング2016.
- 3) Yumi Yanaga et al. :Optimal dose and injection duration (injection rate) of contrast material for depiction of hyper vascular hepatocellular carcinomas by multidetector CT. Radiat Med 25 , 2007
- 4) 塚本 達明 他 :造影剤投与方法-最適な注入時間について-.映像情報Medical 7 , 2003