

# 3. 肝臓 Perfusion CTの現状と展望

市川 篤志 日本大学医学部附属板橋病院中央放射線部

おそらく肝臓 Perfusion CTと聞くと、今回のテーマである「低被ばく CTの最前線」に即していないと感じるのではないだろうか。しかし、実際には通常業務で施行されている肝臓 3 phase 検査よりも低線量で撮影が可能であり、臨床的にも有用性のある検査と考えられている。そして、検出器の多列化 (Area Detector CT: 東芝社製)、非線形位置合わせ処理 (Body Registration: 東芝社製)、逐次近似法を応用した画像再構成法 (AIDR 3D: 東芝社製) といった最新技術を組み合わせることで、Perfusion CTは低被ばく CT 検査に向けて進化し続けている。

昨今、肝臓 CT 検査は 3 phase で検査するのが主流となっているが、局在診断、腫瘍の数、脈管との関係など、診断精度について限界を感じることも多いのではないだろうか。一方、肝臓 Perfusion CT のメリットとして、継時的な血流動態の計測と、その情報の画像化が挙げられる。病変のみにとどまらず、背景肝の血行動態を時間のパラメータを含めて解析することが可能となり、この情報を病態診断と

肝機能診断に応用することで、手術前後の確認、経過観察等に有用である。

本稿では、肝臓 Perfusion CT の現状と展望について、臨床例を交えて述べる。

## 肝臓 Perfusion CT とは

Perfusion CT と聞くと、まず頭部が思いつくのではないだろうか。頭部は、有効性や使用性の面からも、数多くの研究や文献等が発表されている。しかし、肝臓 Perfusion CT は、頭部に比べ施行している施設も少なく、それほど多くの文献等もない。そこで、頭部 Perfusion CT との違いについて述べる (表 1)。

当たり前だが、肝臓には血液脳関門 (blood-brain barrier: BBB) が無い。造影剤が毛細血管外へ染み出すための流入情報と流出情報が複雑で、イコールではない。流入血管が二系統 (動脈、門脈) 存在し、流出血管が一系統 (静脈) であるということ<sup>1)~3)</sup>、そして、体動の問題がある。頭部は固定することでほぼ動きがなくなるが、体幹は呼吸停止の間

題や自律運動 (蠕動運動、心臓など) による影響がある<sup>4)</sup>。これらをクリアするための撮影方法や、解析アルゴリズムの構築が必要となる。東芝社製 CT における Perfusion CT の解析方法は、頭部は Deconvolution 法を使用しており、肝臓、膵臓は Maximum Slope 法、腎臓等は Patlak Plot 法となっている (表 2)。

Maximum Slope 法は、動脈 TDC (time density curve) の最大値と組織 TDC の最大傾斜から組織灌流を算出する方法である。古く (1981 年) から報告があり、エビデンスが数例存在する。スキャン時間が組織 TDC のピークまでの時間で十分であり、比較的スキャン時間が短いという利点がある。欠点としては、血管からの流出がないという前提のもとでの解析をするため、造影剤の急速注入 (5 mL/s) が必要となる。一方、Patlak Plot 法というのは、動脈 TDC の値と組織 TDC の値からグラフを作成し、傾きから血流量を算出する方法である。利点として、解析法が単純で報告も数例存在する。欠点は、解析区間の選択によっ

表 1 頭部 Perfusion CT との比較

	Non-compartment	One-compartment	Two-compartment
解析方法	Deconvolution	Maximum Slope	Patlak Plot
対象部位	脳	肝臓 膵臓	腎臓
概念図			