

II 臨床における“いま”と“これから”—ジャンル別に見る適応と有用性

● SPECT/CT (およびSPECT) をどう使いこなすか？

4) 術後肝機能予測

— アシアロ肝シンチグラフィを中心に

吉田 守克 / 白石 慎哉 熊本大学大学院生命科学研究部放射線医学

悪性肝腫瘍の治療法においては、肝切除術、経皮的ラジオ波焼灼療法 (RFA)、肝動脈化学塞栓療法 (TACE) などの治療法があるが、系統的肝切除術は最も予後が期待できる治療法である。近年、肝切除術の手技の確立およびその均てん化が図られ、より安全な肝切除術が施行可能となっている。一方で広範囲な切除を要する症例や、背景肝の組織学的障害が進んだ症例などは、術後肝不全発症のリスクが高い症例と考えられる。

術後肝不全予防の視点から考えると、術前に肝予備能をどのように評価するかが問題となる。肝予備能の正確な評価から、適切かつ工夫を加えた切除を選択することで、術後肝不全のリスクをできるだけ下げることが可能になると考えられる。

肝切除術前のシミュレーションでは、通常はCT画像が用いられている。一方、核医学検査として、technetium-99m-ga-ractosyl human serum albumin (^{99m}Tc -GSA) scintigraphy を用いた定量評価は以前から行われていたが、術前シミュレーションとしては不十分であった。しかし、近年登場したSPECT/CT一体型装置を用いることにより、機能を考慮した肝切除術前シミュレーションが可能であり、CT画像を用いたシミュレーションよりも有用な情報を提供可能となっている。

今回は術前肝予備能評価における、 ^{99m}Tc -GSA-SPECT/CTの有用性について、当院での経験などを含めて報告する。

造影CT画像による 肝予備能評価の限界

造影CT画像は、静脈や門脈など肝切除の切離線を設定するために必要な解剖学的情報が得られるため、肝切除術前シミュレーションに広く使用されている^{1), 2)}。一般的に造影CT画像によるシミュレーションでは、全肝体積の測定、切除領域の体積測定、全肝体積に対する切除領域の体積の割合 (体積切除率) を算出するが、体積は肝の組織学的な障害を反映することができない³⁾。慢性肝炎症例や腫瘍が脈管に関与した場合などでは、機能的な分布が不均一となることがある (図1)。そのため、CT画像による体積切除率測定では、しばしば切除領域を過大評価、過小評価する場合があるため、機能的な不均一性も考慮した術前シミュレーションが求められている。

^{99m}Tc -GSA シンチグラフィ における SPECT/CTの有用性

GSAは生体内でアシアロ糖タンパクと同様の挙動を示す合成糖タンパク質であり、正常肝細胞の類洞面に発現している、アシアロ糖タンパクレセプターに特異的に結合する⁴⁾。そのために、 ^{99m}Tc -GSAシンチグラフィは、正常肝細胞の数や機能を反映した画像と考えられる^{5), 6)}。

^{99m}Tc -GSAシンチグラフィによる定量評価法としては、一般的にはplanar像に

よるdynamic studyから算出した、HH15 (clearance index)、LHL15 (receptor index) が用いられている^{5), 7), 8)}。HH15やLHL15は簡便な指標であり、再現性にも優れ、全肝の予備能評価法としては有用性の高い指標である。しかし、planar像は解剖学的情報に乏しく、術前の肝予備能シミュレーションとして、さまざまな術式に対応した評価は不可能である。また、減弱の影響などを補正することもできないため、肝機能を過大評価、過小評価する場合もある。

SPECT画像を用いた定量評価法も考案されている⁹⁾。SPECT画像を用いることで、planar像よりも解剖学的情報は増えているものの、切離線の設定に必要な血管走行などの情報には乏しいため、大まかな評価しかできない。また、SPECT画像の定量性向上のためには減弱補正が必須と考えられるが、これまでは減弱補正法としてChang法の補正が行われてきた。しかし、肝は脳などと比べ、形態のみでなく周囲臓器や骨との関係も複雑で均一ではないため、 ^{99m}Tc -GSA-SPECT画像に用いる減弱補正法としては、十分とは言えないと考えられる。

一方で、SPECT/CT一体型装置では、SPECT画像とCT画像を同一寝台で体動なく連続で撮影可能であるため、理論上は位置ずれのない、SPECT画像とCT画像を得ることが可能である。減弱補正においては、CT画像を用いて算出した μ mapを用いた補正が可能である (図2)。また、シミュレーションにおいては、CT画像をリファレンスとしてさまざま