

## 診断用 CT を用いた肝機能測定ソフトの検討

伊勢赤十字病院 放射線科部  
森嶋毅行 小林篤 村田達紀  
太田旭彦 大山泰

【目的】肝切除前に肝臓予備能を正確に評価することはきわめて重要である。当院では肝切除術前の肝臓予備能の評価を 99mTc-GSA を用いた肝シンチのカウントから得られる機能情報により行なってきた。しかし従来の肝シンチの SPECT 画像のみによる切除ラインの設定(以下従来法)は正確性を欠き、信頼性の高い値とは言えなかった。そこで今回、新築移転に伴う SPECT/CT 装置の新規導入に伴い、診断用 CT を用いた肝区域ごとの肝機能測定ソフト(以下本法)を作成したので、その設定項目の検証ならびに従来法との比較検討を行った。

【使用装置】SPECT/CT 装置 InfiniaHawkeye4(GE)、画像処理装置 Xeleris3、コリメータ LEHR、診断用 CT 装置 Discovery750HD、BrightSpeed EliteProVISION、ファントム 肝臓ファントム(京都科学)、線源 99mTc

【対象・方法】SPECT 収集条件:自動近接 360 度収集、サンプリング条件:60Step、収集時間 20sec/step、画像再構成 OSEM、減弱補正 CTAC、散乱補正 DEW、マトリクス 128×128、ピクセルサイズ 4.4mm

[本法の処理の流れ]まず SPECT 画像で ROI の外側を Mask 処理する。次に Mask 処理された SPECT 画像に対して、SPECT のカウント値を用いた肝臓全体の自動輪郭抽出を Threshold 法にて行う。次に肝切除ラインを設定していく解析画面を Fig1 に示す。左上が診断用 CT、右上が吸収補正用 CT、右下が SPECT 画像である。診断用 CT は

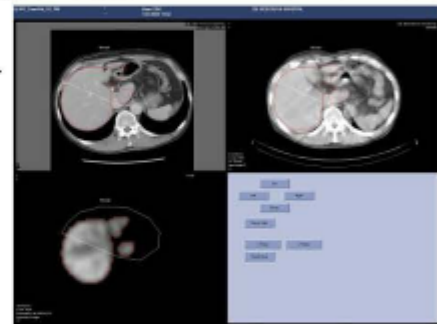


Fig1.解析画面

5mm スライス、マトリクスサイズは512なので、これをターゲットを SPECT にして CT 画像を SPECT のスライスとマトリクスサイズに座標変換して表示する。Threshold 法

Name	Volume(ml)	Volume(%)(Ratio)	Counts(k. cpts)	Counts(%)(Ratio)
Total	1682.40	100.00	66772.88	100.00
Resect	525.95	78.49	45402.73	81.77
Out	234.74	21.49	10169.96	16.25

Fig2.結果画面

肝臓全体、手術で残す部分である残肝、手術で切除する切除肝の容積とカウント、切除率、残肝率が表示される

で求めた肝臓全体の ROI は診断 CT 画像上にコピーされる。

この画面でスライスをスクロールしながら、3画像のスライスをあわせ、診断用 CT 上で切除ラインを引く。これが吸収補正用 CT、SPECT 画像にもコピーされ、この作業を肝臓全スライスに対して行う。これにより容積とカウントの結果を 3 次元的に表現することができる。結果画面を Fig2 に示す。診断用 CT と SPECT の位置をあらかじめ Volumetrix という 3 次元的に位置合わせを行うツールのかけた上でこの表示にするので、3 画像の位置は大体一致するが、呼吸の違いや検査状態の違いから位置ずれが生じることがある。画像に位置ずれが生じた際に、本ソフト上でマニュアルにて CT 画像を左右上下にずらして位置合わせした結果を Fig3 に示す。

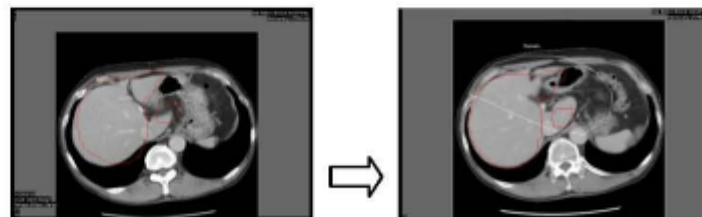


Fig3 本法の特徴

SPECT の ROI を診断 CT 上に重ね、CT 画像をシフトして位置合わせが行える

1. SPECT 画像から肝臓 ROI を抽出する際の最適 Threshold 値を、肝均一ファントムより求めた。
2. 本法と従来法との容積の比較検討を臨床画像解析より行った。3DCT の容積の結果を真の値として、SPECT のみで設定した従来法と本法の値を比較した。(Fig4)

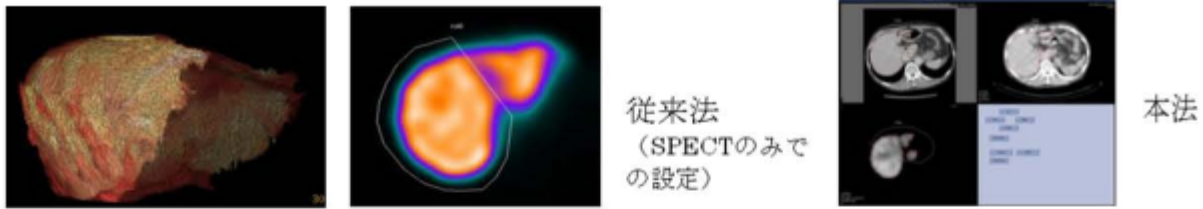


Fig4.3DCT と従来法・本法の比較

【結果・考察】1. Fig.5 に Threshold 値を 20~30 の間で変化させたときの全肝の容積を示す。

肝臓ファントムの実際の容積は 1640cc で、これに最も近い値を示した 25.5%を当院の Threshold 値とした。

2. Fig.6 に本法と従来法の残肝容積を比較した結果を示す。真の値に対して本法の方が従来法より近い値を示していることがわかる。

従来法は左葉切除、外側切除など比較的単純な切除ラインの設定に対しては正確な値を示したが、症例2の内側のみを切除するような複雑な症例に関しては差が大きくなった。従来法との間に残肝の容積に差が生じた

原因として、従来法が代表的な SPECT 画像1スライスのみから肝切除ラインを求めていたのに対し、本法はスライスごとに3次的に、区域分けに重要な情報である肝静脈や門脈の情報が得られる診断用 CT を参照しながら肝切除ラインの設定が行えるようになったことが大きいと考えられた。腫瘍に隣接する形で引かなければならない症例で診断 CT を用いる本法は非常に有用である。

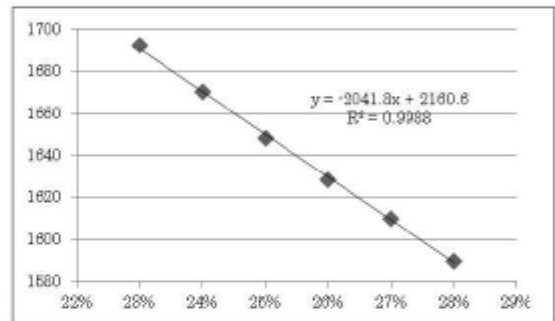


Fig5.Threshold 値と肝容積の関係

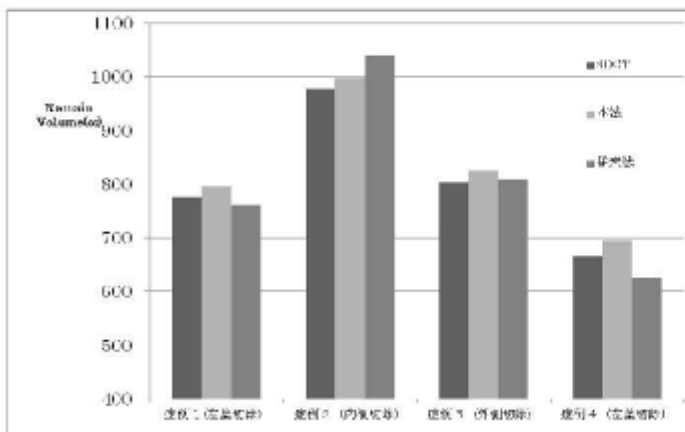


Fig6. 各症例における本法と従来法の残肝容積比較

- 【まとめ】
1. 肝臓全体の ROI を抽出する際の Threshold 値を求めることができた。
  2. 診断用 CT を用いて肝切除ラインを設定する本法を用いることにより、手術前のより正確な肝臓予備能の推定が可能となった。