

核医学画像とMRI画像及びCT画像の 重ね合わせ画像（2次元、3次元画像）の有用性

北 洋一*
東 達夫*

掛下 一雄*
飛田 明*

奥 朋和*
東 光太郎**

森本 政幸*
山本 達**

〔目的〕

脳腫瘍²⁰¹Tl-SPECT (Single Photon Emission CT) の有用性は既知である。しかし、その短所として、Tl集積位置を示す解剖学的情報に欠けることが上げられる。SPECT(機能画像)とMRI, CT(形態画像)との位置合わせを行い、重ね合わせによる2次元、3次元画像を作成することにより核医学診断に有用な結果を得たので、その方法と症例を報告する。

〔症例〕

鞍上部脳腫瘍を例にとり重ね合わせによる3次元画像の構築までの方法とその結果を以下に記す。

〔使用機器〕

PICKER PRISM3000, ODYSSEY, SIEMENS Vision, 東芝Xvision/GX, Xlink50, UNIXマシン: Silicon Graphics Indy-R5000 (医療画像解析ソフトウェア: 旭化成情報システム株式会社Dr. View/PRO Release 5.0)、PPC: Power Macintosh

〔方法: マーカー作成〕

SPECT: ^{99m}TcO₄ 希釈溶液(約7 μ Ci/cc), MRI: オリブ油原液, CT: イオメロン300 (5%溶液)を三方括弧キャップ孔(約2.7mm ϕ × 5.24mm深)に注入し、自作マーカーシート上の定位置3~5点に接着し、額表皮に装着する。

〔方法: データ収集, 再構成〕

各モダリティーによって3次元データ収集を行い、細密な連続Axial画像を再構成する。

①SPECT: 2ピーク(Tc/Tl)同時収集、ピクセルサイズX, Y=3.90625mm [マトリックス64×64], スライス厚3.90625mm, スライスピッチ3.90625mm

②MR造影: MP-RAGE, X, Y=0.859375mm [256×256], スライス厚1mm, スライスピッチ2mm

MRA: FISP 3Dシーケンス, X, Y=0.429688mm [512×512], スライス厚0.8mm, スライスピッチ0.8mm

③CT: Helical Scan, X, Y=0.468mm [512×512], スライス厚1mm, スライスピッチ1mm

但し、各画像データにおけるピクセルサイズ, スライスピッチ, 画像位置及び方向のヘッダー情報が正しいことを前提条件とする。

〔方法: 画像転送ネットワーク〕

上記の各画像データは、イーサネットによって

Dr. Viewにオンライン転送され、Dr. Viewフォーマットに変換される。

〔方法: Dr. View処理及び結果〕

MR造影画像に対してSPECTを自動拡大・縮小(ピクセルサイズ換算)し、各MPR表示断面が3次元的に一致するようにX, Y, Z軸平行移動及び回転(手動)することによって位置合わせを行う。位置合わせは、マーカー対マーカーの照合、次いで内的解剖ポイント(頭皮~頭蓋骨骨髄の内外縁, 鼻粘膜, 斜台, 眼筋等の筋肉, 鼻根)の照合を順に行う。

次に、MR造影画像と同一条件(マトリックス, ピクセルサイズ, スライスピッチ)及び同一スライス角度によってSPECT画像をリスライスする。

MRA, CTについても同様の処理を行う。これらを組み合わせて融合することによって、2次元の重ね合わせ画像が作成される(Fig. 1)。

さらに、リスライスした各画像から腫瘍(SPECT, MR造影)や血管(MRA), 骨(CT), 脳室(MRCE)等を、しきい値抽出した各ビットマップデータを同時にボリュームレンダリングすることによって3次元の重ね合わせ画像を構築する(Fig. 2~4)。

〔考察〕

1) 他のマーカーとの位置合わせは^{99m}TcO₄マーカーのカラー階調を調節することにより、より正確に行える。

2) 重ね合わせ画像による機能表現は²⁰¹Tl SPECT画像のカラー階調及びしきい値の設定によって大きく左右される。

3) ^{99m}TcO₄マーカー及び適切な内的解剖ポイント(上記)の選択によって位置合わせの精度は向上した。

〔結論〕

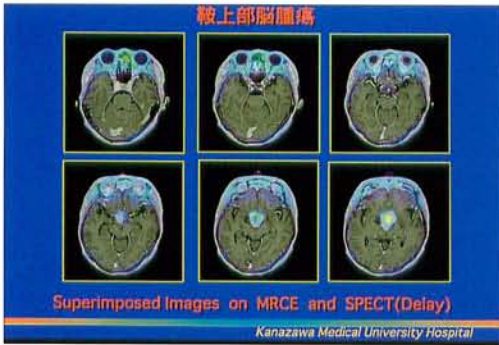
1) 形態画像との2次元重ね合わせによって機能画像(SPECTの²⁰¹Tl集積領域)の解剖学的位置関係を特定できる。

2) 3次元重ね合わせによって²⁰¹Tl集積部と形態画像による腫瘍, 血管, 骨等との位置関係を立体シミュレートできる。

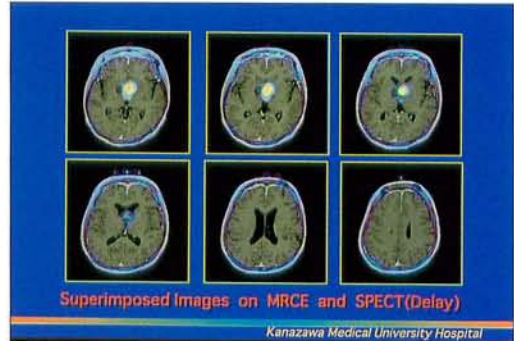
3) モダリティー間のネットワークの充実化により核医学診断をより向上できた。

4) 今後、循環器領域への応用が可能と考えられる。

*金沢医科大学病院 放射線部
** 同 放射線科

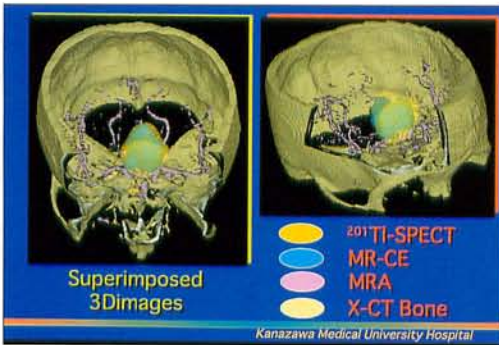


▲Fig. 1 (A)

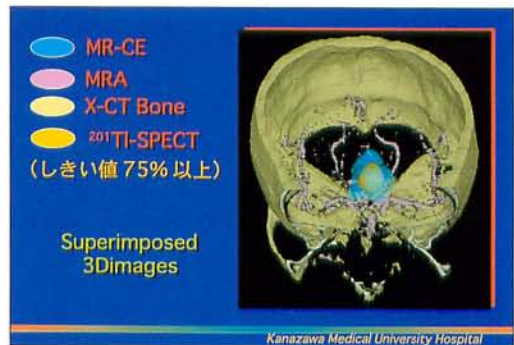


▲Fig. 1 (B)

鞍上部脳腫瘍におけるMR造影と²⁰¹Tl-SPECTの重ね合わせ画像 (2次元)

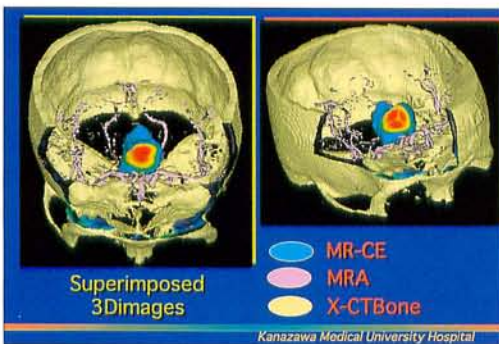


▲Fig. 2 (A)

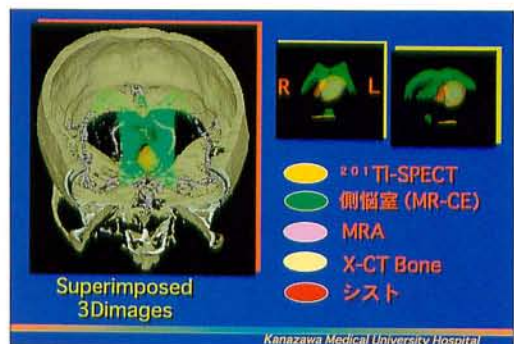


▲Fig. 2 (B)

MR腫瘍とTl集積部 [しきい値30%以上 (A), 75%以上 (B)], 血管, 骨の重ね合わせ (3次元)



▲Fig. 3 MR腫瘍切片面にSPECT断面をマッピング (3次元)



▲Fig. 4 MR脳室, 腫瘍とTl高集積部, シスト等との位置関係 (3次元)