

## 1. $^{201}\text{Tl}$ を用いた診断

中 駄 邦 博 (北海道大学医学部核医学講座)

$^{201}\text{Tl}$  シンチグラフィは甲状腺腫瘍や肺腫瘍をはじめ骨・軟部腫瘍、縦隔腫瘍、脳腫瘍、消化管腫瘍、乳腺腫瘍、副甲状腺腫瘍などのイメージングに広く用いられている。通常は静注後 10 分前後の early scan と 120～180 分後の delayed scan が撮像され、目的に応じて SPECT や全身像が追加される。特に、肺・縦隔腫瘍や脳腫瘍では SPECT が不可欠である。

$^{201}\text{Tl}$  の腫瘍への集積機序は厳密には解明されていないが、生体内の分布はカリウムイオンに類似し、腫瘍への初期集積は組織中の  $\text{Na}^+\text{K}^+-\text{ATPase}$  の活性や血流に依存すると考えられている。

同じ腫瘍シンチグラフィ用剤の  $^{67}\text{Ga}$  と比較して  $^{201}\text{Tl}$  の利点を挙げると、まず、 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィの陽性率の低い腫瘍の中に  $^{201}\text{Tl}$  シンチグラフィの陽性率が高いものがある。甲状腺分化癌や肺癌がその代表であり、脳腫瘍や縦隔腫瘍でも  $^{201}\text{Tl}$  の方が検出率が高い。悪性リンパ腫は  $^{67}\text{Ga}$  の有用性の高い疾患であるが甲状腺原発の悪性リンパ腫に関する自験例の検討では、 $^{67}\text{Ga}$  と  $^{201}\text{Tl}$  の成績に差は認めていない。次に、 $^{201}\text{Tl}$  シンチグラフィでは、 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィでしばしば問題となる生理的な肺門部集積や腸管描出をみることが少ないので縦隔腫瘍の局在や肺癌のリンパ節転移の判定が容易であり、大腸癌の骨盤内再発の検出にも優れている。また、 $^{201}\text{Tl}$  は炎症の影響を受けにくく壊死・変性・線維化・嚢胞形成部には集積しないので、腫瘍の局在や進展範囲をより正確に示し得ると考えられる。このことは放射線治療や化学療法などの効果判定の際に有用である。 $^{67}\text{Ga}$  シンチグラフィと  $^{201}\text{Tl}$  シンチグラフィの combined study は腫瘍の検出率を向上させるが、悪性腫瘍の除外診断により有用であり、縦隔腫瘍や骨・軟部腫瘍では  $^{67}\text{Ga}$  と  $^{201}\text{Tl}$  が共に集積しなければ、まず悪性腫瘍は否定的と考えて良い。

これまで腫瘍の局在診断と共に腫瘍シンチグラフィに求められていたのは鑑別診断であった。 $^{201}\text{Tl}$  シンチグラフィでは delayed scan で腫瘍の  $^{201}\text{Tl}$  の残存が強い場合に悪性を疑う。early scan と delayed scan で、各々腫瘍と周囲の健常組織に ROI を設定して両者のカウント比 (early ratio, delayed ratio) を求めて半定量的に評価する方法もあり、特に肺腫瘍では SPECT で voxel ROI を設定して求めた early ratio と delayed ratio より算出した retention index (RI) が鑑別診断に有用である。しかし、良性疾患でも悪性腫瘍と紛らわしい所見を呈することがある。経験的には、細胞密度の高い充実性腫瘍では、良悪を問わず  $^{201}\text{Tl}$  の集積が亢進する印象がある。

最近の検討では、腫瘍の増殖能の評価や治療効果の予測を  $^{201}\text{Tl}$  シンチグラフィ、特に delayed scan で行い得る可能性のあることを示唆する結果が得られ始めている。甲状腺癌と肺癌を例にとると、所属リンパ節転移を有する群と転移のない群との間には甲状腺癌では原発巣の delayed ratio に、肺癌では RI に、各々有意差を認めた。また、甲状腺癌では delayed ratio と DNA polymerase  $\delta$  の補助蛋白で腫瘍増殖因子の一つの proliferating cell nuclear antigen (PCNA) の発現率との間に有意な相関性がみられ、病理学的に腫瘍の形態学的な差を指摘できないような症例の間でも  $^{201}\text{Tl}$  の集積と PCNA 発現率には明瞭な差が認められた。また、 $^{201}\text{Tl}$  と同様に  $\text{Na}^+\text{K}^+-\text{ATPase}$  の活性に依存して腫瘍に取り込まれる白金製剤を用いた肺小細胞癌の化学療法は delayed ratio の高い群でより効果的であった。このように  $^{201}\text{Tl}$  シンチグラフィの役割は従来の存在診断や鑑別診断から腫瘍の生物学的性状の診断へと展開しつつあり、将来的には治療方針の選択や予後の推定などにも重要な役割を担うようになる可能性があると考えられる。