

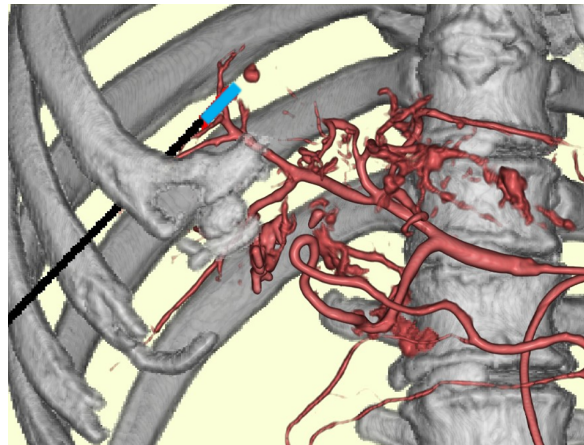
肝細胞癌に対する動体追尾法を用いた定位放射線治療 —低侵襲を目指した肝癌治療—

(文責 京都桂病院 消化器センター消化器内科 池田敦之・国立裕之)

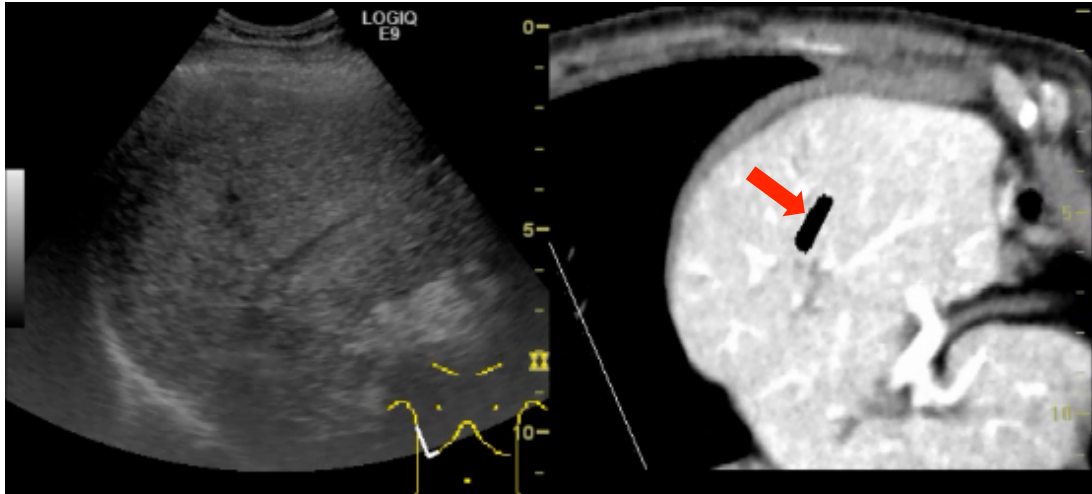
近年、肝癌の治療法として放射線治療が注目を集めています。これまで、肝癌の治療としての放射線治療の有用性ははっきりとしていませんでした。しかし、近年その有用性が多く報告されるようになっていきます。この理由としては、放射線照射機器の性能向上、患者の高齢化に伴う治療の低侵襲化などが挙げられます。放射線治療の中でも、一般の施設では施行が可能な X 線を用いた体幹部定位放射線治療(SBRT)は、放射線治療の主軸となる治療と考えられます。当院では京大と三菱重工により開発されたvero4DRT®を導入し、放射線科治療部、坂本隆史先生と協力して肝癌に対しての SBRT を 2014 年 1 月より開始しました。また、2014 年 7 月からは肝癌に対して動体追尾法を用いた SBRT を開始しました。

動体追尾法は、照射装置が体内へ留置された金製のマーカーを認識することにより、対象をリアルタイムに追いかけて照射する手法であり、SBRT の効果を高めることができます。従って、動体追尾法を用いるためには体内へ金マーカーを留置することが必須です。しかしながら、これまで金マーカーは“腫瘍近傍へ留置する”とされ、その適切な留置位置や留置法に関する検討はありませんでした。今回我々は、当院における肝細胞癌に対する SBRT の導入に伴い、金マーカーの簡便な留置法を考案しました。

まず、金マーカーを入れる適切な位置を決定するために、呼吸同期 CT(以下 4D-CT)を撮影し、腫瘍の呼吸性移動と同期して動く領域を同定します。肝臓は呼吸により臓器全体が一様に移動するわけではなく、部位ごとに異なるねじれの動きをするため、位置によっては腫瘍と金マーカー動きにずれが生じてしまうためです。位置が決まれば、次に、3D ワークステーションを用いて任意の方向から確認します。この位置が経皮的な穿刺に問題なさそうであれば、CT 画像データ上に金マーカーをイメージした仮想マーカーを挿入します。(右図、青に示すのが仮想マーカー、黒は仮想穿刺ライン)当院では仮想マーカーを挿入する CT には血管造影下に撮影した CTAP 画像を用いています。このデータの作製には放射線科治療部の高倉亨医学物理士をはじめとする放射線技師の方々の協力が欠かせません。



次に、適切と考えられた位置に正確に金マーカーを留置します。そのために、仮想マーカーを



挿入した CT データを用いて、超音波装置 LOGIQ E9®にて Volume Navigation®(V-Navi)を施行します。V-Navi は CT や MRI 画像をもとに観察中の超音波画面に対応する Multi-Planar Reconstruction (MPR) 画像を表示する機能です。この機能により、4D-CT にて挿入した仮想マーカーが実際のエコー画像ではどこに相当するのかを瞬時に表示することが可能です(上図: 右が CTAP 画像を基にした MPR 画像、左が超音波画像。矢印に示すのが CTAP 画像に挿入された仮想マーカー)。これにより、目的とする位置に、VISICOIL マーカプレロード®を留置する(右図、X 線透視での視認性が良好)という手法です。

当院では現在は、TACE 不能・不応症例や経皮的穿刺治療困難症例、高齢者などを対象とし、これまで 8 例に本手法を用いて金マーカーを挿入し SBRT を施行しております。治療に伴う有害事象は極めて少なく、高齢者に対しても安全に施行可能な低侵襲治療であると考えています。治療効果の検討は追跡期間が短いため、今度の課題ではありますが、動体追尾照射による SBRT は肝癌治療の有用な選択肢となると考えております。

