



RFAにおけるAplioの意義

—超音波診断装置が連携を補助



地方独立行政法人栃木県立がんセンター 放射線科・IVR科
山本 孝信氏

栃木県立がんセンターでは検査室とInterventional Radiology (IVR) 室で同じ超音波診断装置(東芝メディカルシステムズ社製「Aplio™(アプリオ) 500」)を1台ずつ導入している。IVRは、患者負担が少ない低侵襲性治療であり、そのうちの1つである経皮的ラジオ波焼灼療法(RFA)では、超音波診断装置の果たす役割は大きい。RFAにおける超音波診断装置の意義について、同センター放射線科・IVR科の山本孝信氏、検査技術科長の栗原浩子氏(超音波検査士)に聞いた。



検査技術科長(超音波検査士)
栗原 浩子氏

超音波ガイド下に行うRFA

栃木県立がんセンターでは、年間約2,000件のIVRが施行されている。IVRは、X線透視装置、超音波、CT、MRIなどの画像診断装置を利用しリアルタイムに観察しながら、経管腔的または経皮的に針やワイヤ、カテーテルを病巣部に挿入し治療を行う手技である。患者の負担が少なく迅速かつ正確に治療ができるため、低侵襲性治療として注目されている。IVRは血管造影手技に基づく血管系IVRとそれ以外の非血管系IVRに分類される。肝細胞がんに対するRFAは非血管系IVRの1つで、超音波ガイド下に腫瘍の位置を確認しながら皮膚の表面から腫瘍に穿刺し、ラジオ波により針周囲の組織を焼くことで腫瘍を壊死させる。肝細胞癌治療アルゴリズム¹⁾では、大きさが3cm以内、個数が3個くらいまでの腫瘍が適応とされている。

超音波検査士の情報をもとにRFAを施行

栃木県立がんセンターでは、基本的にRFA時には超音波検査士は立ち会わず、放射線科・IVR科の山本氏が単独で施術を行う。そのため、術前の超音波検査を担当する検査士は、腫瘍の大きさや個数、位置を確認し、病変と周囲血管との関係などのさまざまな情報を所見で報告す

る。栗原氏は、「腫瘍が横隔膜直下や肝表面、あるいは消化管や胆嚢に接しているといった情報の伝達はもちろん、治療環境下で病変がどのように描出されるかが忠実に伝わる画像の記録にも留意している」と語る。肝表面に近く浅い病変で、多重反射の影響などにより通常のコンベックスプローブではきれいに描出されない場合でも、すぐにプローブを変更するのではなく、通常のプローブでどの程度描出できるかを記録し、その後、高周波プローブに切り替えて見やすい画像を記録する。また、肝硬変のため肝臓が挙上している場合にもすぐに半坐位にするのではなく、通常通り仰臥位で描出した画像を記録した後、半坐位や側臥位にするなど体位を工夫し、撮影時の体位や呼吸についても詳細に所見に記す。

実質中に豊富に血液を含む肝臓は、動脈、静脈、門脈、胆管が走行しているため、穿刺ルートを決定する際、病変周囲の血管の有無を確認することが重要となる。山本氏は超音波検査士が記録した情報をもとに、IVR室で超音波ガイド下に行うため、RFA中も検

写真 治療風景



▲患者の右側に超音波診断装置、左側に焼灼用機器を置くことで、1人で操作可能に

画像1 RFA時画像(70歳代男性, 肝細胞がん(S5, 1.0cm大))

a. 穿刺ルート決め



▲穿刺ルートに血管がないことを確認

b. 穿刺



▲針先が腫瘍を貫いたことを確認

c. 焼灼中



▲焼灼中は徐々に高エコー域が拡大してくる

d. 焼灼終了



▲腫瘍全体が高エコー域に含まれること、肝表面からの出血がないことを確認し終了する

画像2 RFA前後画像(70歳代男性, 肝細胞がん(S5, 1.0cm大))

a. RFA前(Bモード)



▲S5に輪郭不整な淡い低エコー腫瘍

b. RFA前(SMI)



▲SMIにて豊富な血流シグナルが確認できる

c. RFA 1カ月後(Bモード)



▲腫瘍全体が焼灼域に含まれている

d. RFA 1カ月後(SMI)



▲SMIでも焼灼域内に血流シグナルは検出されない

検査室と同じ画像が描出され、円滑に進められる」と山本氏は話す。カラー Doppler 画像で病変周囲の血管の有無を確認しつつ、Bモード画像を見ながら穿刺し、12分間焼灼する(画像1)。最終的な効果判定はCTで行うが、その後の経過観察には超音波検査も使用している(画像2)。

同じ機種 of 超音波診断装置を導入することによりストレスフリーを実現

IVR室では、突然の機器の故障をきっかけに検査室と同じ「Aplio500」を導入した。検査室と同じ機種であれば、突然の故障にも対応可能という理由からである。

また、以前は検査室で描出された病変がIVR室の機器では描出されず、所見に記された詳細な情報をもとに探索しても確認できないことがあり苦労していた。栗原氏も「IVR室で病変が確認できないときには、検査室での超音波検査を担当した検査士が呼び出されて対応することもあった。それでも見えず、検査室の超音波診断装置をIVR室に運び、RFAを施行したこともあった」と当時を振り返った。山本氏は「担当検査士が別の検査に入っている場合は終わるまで待たなければならない、予定が狂うこともあった。現在では検査室と同じ画像がIVR室でも確認できるため、超音波検査士を呼び出すことはなくなり、計画通りにRFAを施術することができてストレスから解放された」と、導入時には想定していなかったメリットを挙げた。

Smart FusionやSMIなどの技術により診断能が向上

「Aplio500」には、リアルタイムで撮影中の超音波画像と事前に撮影したCT/MRI画像を連動させて表示するSmart Fusionシステムが搭載されている。あらかじめ取得したCT/MRIのボリュームデータを取り込んでおけば、超音波のスライス面に連動した断面がリアルタイムで表示されるため、超音波では見えにくい位置にある腫瘍でもCT/MRI画像によって確認し同定できる。超音波では描出が難しい横隔膜直下に病変がある場合などに重宝する。また、造影剤を使わない状態でも、肝障害に伴う微細血流の変化や肝腫瘍の血流をより鋭敏に描出する「Superb Micro-vascular Imaging (SMI) (画像2参照)などの技術も診断能向上に寄与している。

なお、栃木県立がんセンターでは、高分解能の画質を実現する「Differential-THI」、空間分解能とコントラスト分解能の向上に関わる「Aplipure」、 「Precision」などの機能を組み合わせた条件で観察しており、山本氏と栗原氏は「Aplio500」の特徴について、「Smart FusionやSMIなどのさまざまな機能があり診断能が向上することはもちろん、何よりもBモード画像の画質が上記機能を活用することでよりクリアになり、視認性向上につながっている」と口をそろえた。

1) 日本肝臓学会編. 肝癌診療ガイドライン 2013年版.