

Free hand 穿刺法による横隔膜直下肝細胞癌に対する PEIT + RFA 治療を行った1例

山本晋一郎, 国枝 武美, 都築 昌之, 武居 道彦, 大元 謙治,
久保木 真, 吉田 浩司, 柴田 憲邦, 吉岡奈穂子, 富山 恭行,
河瀬 智哉

横隔膜直下に存在する HCC はエコーで摘出が困難で, PEIT や RFA 治療に際して肺組織がかぶってくるため, 穿刺が不可能のことが多い. このような状況に対して人工胸水や人工腹水を用いて穿刺を容易にする試みがなされているが侵襲もあり頻雑となる. 今回横隔膜直下の HCC の治療に free hand 法を用いた PEIT + RFA 治療を試みた. 病変の描出は良好で穿刺や焼灼による合併症なく施行しえた. free hand 法は従来のアタッチメントを使用する方法と異なりプローブも穿刺針も一定の角度に固定されておらず自由に角度を変えて穿刺することが可能であった. free hand 法のポイントは穿刺針とプローブを操作中つねに平行に保ち超音波ビームから針が外れないことと穿刺針を進める間, 針の先端を見失わないようにプローブを微調整しながら確実に病変の中心を穿刺することである.

(平成17年7月27日受理)

Free Hand Puncture Technique for Hepatocellular Carcinoma Under Diaphragmatic Dome-Combined Treatment with PEIT + RFA

Shinichiro YAMAMOTO, Takemi KUNIEDA, Masayuki TSUZUKI,
Michihiko TAKESUE, Kenji OHMOTO, Makoto KUBOKI, Kohji YOSHIDA,
Norikuni SHIBATA, Naoko YOSHIOKA, Yasuyuki TOMIYAMA
and Tomoya KAWASE

In hepatocellular carcinoma (HCC) located just under the diaphragm, US-guided procedures including percutaneous ethanol injection therapy (PEIT) or radiofrequency ablation (RFA) are difficult because of the overlying gas of the lung. In these situations artificial pleural effusion and ascites methods have been available to allow the lesions be visualized well. But these methods are risky and complicated. Herein we tried to treat a case of HCC under the diaphragmatic dome with PEIT + RFA by free hand puncture method. By this method lesions could be visualized well and no complications associated with puncture and ablation are noted.

Different from conventional technique using needle guide attachments, angle of insertion of the needle from low angle is possible because transducer as well as needle are not fixed. It is important to keep the transducer parallel to the long axis of the needle and advance the needle under real-

time guidance within the narrow beam width. Fine adjustment of the transducer is necessary during insertion of the needle in order not to loose the tip of the needle by movement of the liver by shallow respiration. (Accepted on July 27, 2005) *Kawasaki Igakkaishi* 31(1):39-44, 2005

Key Words ① Free hand puncture method

② HCC under diaphragmatic dome ③ PEIT ④ RFA

はじめに

肝細胞癌 (Hepatocellular carcinoma, 以下 HCC) に対する治療法としてエタノール注入療法 (Percutaneous ethanol injection therapy, 以下 PEIT) が広く普及し, 現在はラジオ波焼灼療法 (radiofrequency ablation, 以下 RFA) が中心となっている。ただ横隔膜直下 (以下ドーム下) の HCC は超音波検査 (ultrasonography, 以下 US) で描出困難な例があり, 通常のアダプターを用いた穿刺法では穿刺が不可能である場合が多い。われわれは以前よりアダプターを用いずに穿刺する free hand 法を PEIT に際して行ってきたが, 今回, ドーム下に存在する HCC に対して PEIT および RFA 併用を試みその有用性を検討したので報告する。

Free hand 法による穿刺

ドーム下にある HCC に対してアダプターを用いた場合と free hand 法による穿刺では Fig.

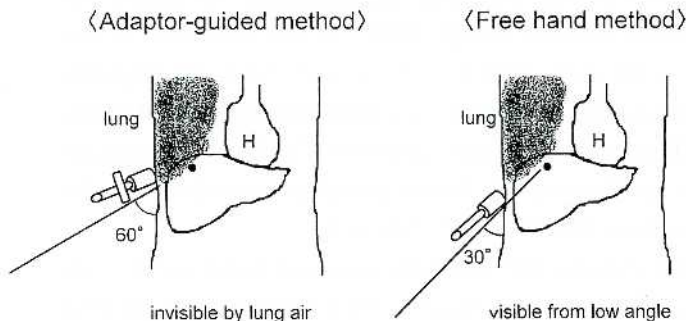


Fig. 1. Diagram showing the difference between adaptor-guided method and free hand method. In conventional method (left) the angle of insertion is fixed by an attachment and the lesion under diaphragmatic dome is invisible by overlying air of the lung. In free hand method it is possible to catch the lesion from low angle by avoiding overlying air.

1に示すように前者では肺の空気に妨げられて病変の摘出が困難で, しかも穿刺時肺損傷を来す可能性が高い (Fig. 1左). これに対して free hand 法ではプローブも穿刺針も角度を自由に調整して病変を捕えることが可能となり肺を避けて安全に穿刺しうる (Fig. 1右). 使用装置は ALOKA SSD-3500でマイクロコンベックス型プローブを用いた. free hand 法による穿刺は以下の手順で施行した。

1. 画面を2分割で使用する。左側画面には病変がもっともよく描出される静止画像を作成する。
2. 右側画面で病変を描出しながら皮膚と皮下の局麻を行う。このとき皮下を通る局麻針が描出できるようにプローブを横に向ける。
3. 穿刺針を肝に刺入する前に皮下を穿通した状態で留めた穿刺針の向きが病巣と一直線になるようプローブを起こして針と病巣が同時に描出できる角度に調整する。この時針の向きと病巣を結ぶ仮想ラインを想定する。
4. 次に針の進む方向にプローブの向きを合わせて肝内へと針を進め, 病巣の中心部に針の先端が向かっていることを確認する。

5. 針が的確に穿刺された後, 呼吸は軽くさせながら針が抜けないようにその位置に把持する。

6. 呼吸に合わせてプローブの向きも微調整し, 針の先端部を RFA 中も確認しながら焼灼する。

7. 穿刺が病巣から外れたときは左側静止画面に合わせた画面を再現して, 再度穿刺をくりかえす。

PEIT は 22G PTC 針を用い注入エタノールは, 99.5%エタノール

：リピオドール=9.5：0.5の割合に混じ、注入直前に pumping を行うリピオドールエタノール局注法 (lip-PEIT)¹⁾を用いた。PEIT 後は引き続き cool-tip 型 RFA 装置を用いて 17G 穿刺針 (電極長 2 cm) を使用し 12 分間焼灼治療を行った。

RFA 終了直後局所温度を測定した。治療効果の判定は RFA 終了後 2 週間後造影 CT 検査により行った。

症 例

患者 76歳，女性

主訴 AFP 上昇

〔既往歴〕1989年骨盤骨折手術時に輸血を受けた。

〔家族歴〕特記すべきことなし

〔現病歴〕2000年11月9日に HCV 陽性慢性肝炎の治療目的で当科へ紹介された。インターフェロン治療を行うもウイルスの陰性化はみられなかった。2002年4月に AFP が上昇し、CT で S₂ に 18 mm の HCC を認め PEIT + RFA 治療を受けた。2003年8月には S₃ に 12 mm，S₅ に 15 mm の HCC が出現し同様の治療を行った。さらに 2004年6月には AFP 363 ng/ml と再上昇し S₂ に 20×20 mm の腫瘍を新たに認め

たため 6月22日入院した。

〔入院時現症〕身長 156 cm，体重 54 kg，血圧 148/80，脈拍 80/分，体温 36.1℃。貧血，黄疸はなく腹部は平坦で右肋弓下に 2 cm の肝を触知した。脾腫 (-)，腹水 (-)。

〔血液生化学検査〕WBC 3430/μl，RBC 308×10⁴/μl，Hb 10.6%，Plat 6.7×10⁴/μl，%PT 85.2%，BS 115 mg/dl，T-Bill 0.4 mg/dl，ALT 46IU/l，AST 53IU/l，ALT 650 IU/l，Alb 4.0 g/dl，AFP 363 ng/ml，PIVKA-II 58 mAU/ml，HBsAg (-)，HCV-RNA 850KIU/ml

〔腹部超音波検査〕Fig. 2A に示すように横隔膜直下 S₂ に径 20 mm の低エコーの腫瘍 (矢印) を認める。7月6日 PEIT 3 ml + RFA 12 分施行直後のエコー像 (Fig. 2B) では治療部位は強い高エコーの領域として描出された。

〔腹部 CT 所見〕Fig. 3A は治療 3 ヶ月前の造影 CT 動脈相で S₂ に 10 mm 大の濃染像 (矢印) を認めた。治療後 2 週目の造影 CT (Fig. 3B) ではエタノールに混入したリピオドールが高濃度として描出され、その周りには RFA による低吸収域がみられ十分な壊死効果があると判定した。

〔治療後経過〕7月8日には AFP は 161 ng/ml と低下し、局所再発は現在も認めていない。

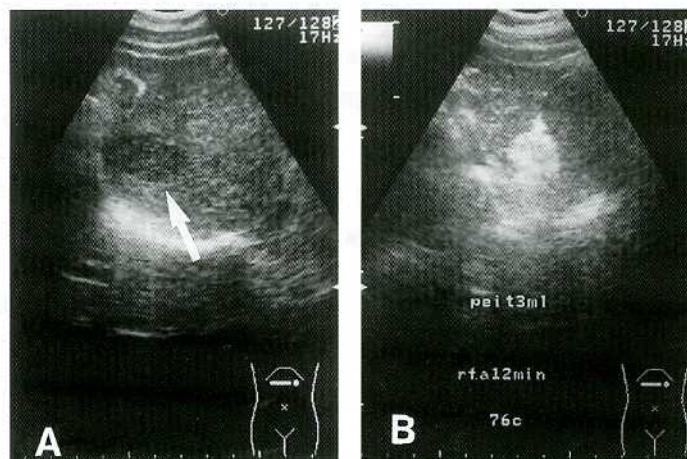


Fig. 2. Ultrasonogram before and after treatments

- A. Hypoechoic mass of 20 mm in diameter was noted in segment 2 (arrow).
B. After PEIT + RFA the mass changed to hyperchoic area.

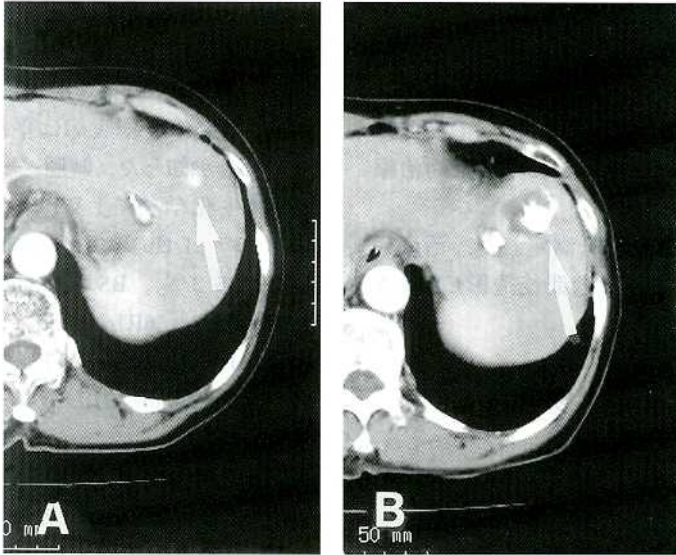


Fig. 3. Dynamic CT changes were shown.

A. Three months before therapy a new lesion of high density (arrow) appeared near the treated area in segment 2.

B. After treatment this lesion changed to low density area with high density by lipiodol inside (arrow).

考 察

横隔膜直下のHCCに対する局所治療は病変が描出しにくいことと穿刺により気胸等の合併症を来す危険性があるため通常のエコーガイド下穿刺が困難な場合が多い。このようなHCCに対しては人工腹水を用いる方法²⁾や人工胸水を用いて穿刺を行う³⁾ことが一般的となっている。しかしこれらの方法は煩雑であり、合併症の危険性もありうる。

PEITにせよRFAにせよ経皮的にエコーガイド下に穿刺を行う点は共通しており低侵襲で、簡便に、確実な穿刺を行うことは必須条件と思われる。したがってドーム下HCCに対しても特別な前操作を行わずそのままエコーガイド下に穿刺を行うことが望ましいと考えられる。経皮的にエコーガイド下穿刺を行うためにはプローブにアタッチメントを取り付け、腹壁皮膚から肝内の病変部に向かって一気に一定の角度で刺入する方法が標準的とされる。free hand法では穿刺中針の方向を確認することが

困難であり危険であるとの理由でわが国で行われることは極めて少ない。海外ではfree hand法を使用する場合はプローブを直接清潔区域に接触せず、離れた場所から観察できる利点^{4),5)}から使用されている。エコーガイド下による肝穿刺において肝、皮下脂肪、筋肉それぞれの音速の異なった組織を通過するため肝内病変の実際ある位置からずれたところに病巣があるように描出される⁶⁾、また穿刺中の呼吸停止が完全でないときや硬変肝では組織の抵抗により穿刺途中で針の向きが変わることはしばしば経験される。したがってアタッチメントを使用して穿刺する場合も穿刺途中で針先を見失ったり穿刺部位がずれて的確に穿刺ができない場合もある。

アタッチメントを使用する場合はプローブと固定され穿刺角度も制限されている。したがってドーム下に病変のある場合はプローブに固定されたアタッチメントによる穿刺角度の制限からドーム下病変は肋間のみならず肋弓下からのアプローチも困難である。一方free hand法ではプローブも穿刺針も自由に角度を変えられる

ためドーム下病変の描出は肋弓下からの見上げ操作により可能となる。今回呈示した例はドーム直下にある HCC であり S₂ の病変に対して肋弓下から穿刺を行った。free hand 法のもっとも重要な点はエコービームと針の方向がつねに平行に保たれていて、ビームから針が外れないような位置を保つこと、針先が穿刺中動いてもプローブの微調整により先端を見失わないように合わせながら穿刺することが重要であり、この注意点はすでに Matalon ら⁴⁾により指摘されている。今回さらに新しい方法として 2 画面を使用し一方に病変が最もよく描出された静止画面を作成した点である。free hand 法では皮下を通過し肝への刺入の手前で止めた穿刺針と肝内病変との間で穿刺角度を決め両者を結ぶ仮想ラインに沿って穿刺する。穿刺がずれて病変を外れた時に針 (PTC 針) は抜去し、改めて穿刺ラインを変えて試みる。この際静止画面と同じ画面を再現し、穿刺角度を変えて穿刺すれば確実に当てることが可能となる。free hand 法は開腹下で ablation を施行する場合には多くの外科医が用いている方法である。経皮的治療をこの方法で行う場合には①穿刺角度が浅いため針が肝表面ですべりやすいため針を直進させるには熟練が必要であること、②経皮的穿刺時腹壁の厚みがあるため穿刺角度はある程度規定

されること、③腫瘍が小さい場合、試験穿刺を皮膚穿刺から繰り返すことが重なりと肝表面からの出血が危惧されるなどの問題点があるかもしれない。わが国の現状では経皮的な free hand 法による穿刺は経験の少ない術者にとってリスクの高い方法と考えられ広く勧めるべき手法とはなっていない。

今回 PEIT + RFA 併用治療を行ったが、すでに報告したように⁷⁾、lip-PEIT 法によるエタノール集積部の範囲の CT による確認が容易で、さらに RFA による壊死範囲が重なり、十分な safety margin が得られたか否かの判定も確実にできると思われる。エコーで描出が困難とされる HCC に対して人工胸水等をできるだけ使用せず患者への負担の少ない free hand 法穿刺は試みる価値があると考えられる。

結 語

free hand 法によるドーム下の HCC の PEIT + RFA 治療について述べた。従来のアタッチメント誘導法と異なりプローブおよび穿刺針の角度の調整が自由にできるため人工胸水等の複雑な操作なしに安全に低侵襲的に穿刺が可能と思われた。

文 献

- 1) 山本晋一郎, 大元謙治, 高取敬子, 井手口清治, 山本 亮, 大海庸代, 日野一成, 平野 寛. リビオドール混合エタノール局注療法 (lip-PEIT) — 肝癌における検討 —. 臨床画像 6 : 86 - 89, 1990
- 2) 村田研司, 大井順二, 秋山和也. 右横隔膜直下肝円蓋部肝癌に対する経皮的エタノール局注療法—人工腹水法の試み—. 日消誌 92 : 1752 - 1758, 1995
- 3) 石川 隆, 椎名秀一郎, 寺谷卓馬, 小池幸宏, 浜村啓介, 小尾俊太郎, 藤島知則, 赤松雅敏, 建石良介, 白鳥康史, 小俣政男. 横隔膜直下の肝細胞癌に対する人工胸水を用いた経皮的ラジオ波焼灼療法. 肝臓 42 : 690, 2001
- 4) Matalon TA.S., Silver B. US guidance of interventional procedures. Radkology 174 : 43 - 47, 1990
- 5) Caturelli E, Giacobbe A, Facciorusso D, Villani MR, Squillante MM, Siena DA, Cellerino C, Andriulli A. Free-hand technique with ordinary antisepsis in abdominal US-guided fine-needle punctures : three-year experience. Radiology 199 : 721 - 723, 1996
- 6) Konno K, Ishida H, Uno A. Accuracy of liver puncture under US guidance : Re-evaluation by microcomputer simulation model. J Clin Ultrasound. 25 : 127 - 132, 1997

- 7) 山本晋一郎, 島原将精, 井口康孝, 都築昌之, 三村仁昭, 久保木 真, 大元謙治. 肝癌に対する PEIT + RFA 併用治療—リポドール混合エタノール局注 (lip-PEIT) を用いて—, 肝臓 44: 311-312, 2003