

肝がんにおける低侵襲治療アップデート

～カテーテル治療とアブレーションに関して～



司会

國分 茂博 先生 (新百合ヶ丘総合病院肝疾患低侵襲治療センター/内視鏡センター)



今や肝細胞癌のカテーテル治療は手からが普通です!
～薬物療法時代における低侵襲なTACE治療の役割～

豊田 秀徳 先生 (大垣市民病院 消化器内科)

3D-CTを用いた 迅速な栄養血管の同定

肝動脈化学塞栓療法 (TACE) では、3D-CTによる栄養血管の迅速な同定と、橈骨動脈アプローチ (R2V: Radial to Visceral) による低侵襲治療を行うことで、治療効率が向上し患者負担も軽減される。3D-CT血管像とデジタルサブトラクション血管造影の両画像を参照することにより、短時間で正確に栄養血管を同定でき、肝外栄養血管も迅速に同定できる。当科では3D-CTを用いた栄養血管の同定を次のように実施している。

- ① 気管分岐部レベル大動脈にpigtailカテーテル先端を留置し、CT血管造影を施行
- ② 取得データから骨を減算し3D血管像を描出
- ③ 肝動脈造影下CTなどに基づき腫瘍を同定
- ④ 3D-CTで腫瘍を抽出し、腫瘍から中枢側に向かって栄養血管を段階的に描出
- ⑤ 分枝を削除して骨・血管像と合成し、栄養血管の経路を同定

R2Vの心血管系への安全性

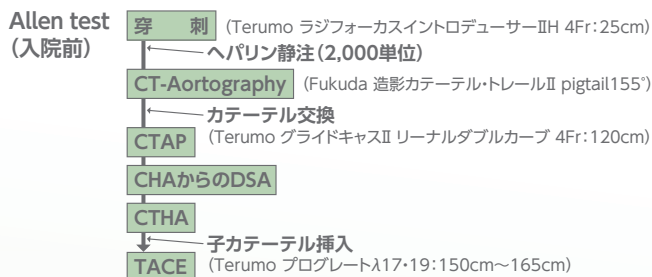
R2Vの心血管系における安全性は大腿動脈アプローチ (TFA) と同程度であることが報告されている¹⁾。肝癌TACEにおいてR2V群とTFA群を比較した前向き患者内比較研究 (42名) では、主要な血管合併症は両群0%、軽微な合併症は同程度 (R2V 4.8%、TFA 7.1%、 $p=0.095$; Student t検定) であった¹⁾。

さらに、肝細胞癌 (HCC) 患者に対する国内のR2V-TACE施行状況については、多施設後ろ向き研究で検討されている²⁾。80歳以上 (422名) と80歳未満 (1,174名) で、成功率 (80歳以上 99.1%; 80歳未満 99.5%)、R2V関連合併症の発生率 (80歳以上 1.7%; 80歳未満 1.5%)、手技時間 (80歳以上 中央値87分 [範囲23~260]; 80歳未満 85分 [23~358])、入院期間 (80歳以上 中央値7日 [範囲2~44]; 80歳未満 6日 [1~38]) に有意差はなく、大多数の患者 (80歳以上 99.1%; 80歳未満 98.1%) が次回治療にR2Vを希望した。R2V関連合併症は患者全体の1.6% (25名) に発生し、重篤な合併症は脳梗塞、小脳梗塞、大動脈解離各1名であったが、いずれも保存療法により回復した。

R2V-TACE: 橈骨動脈穿刺による肝血管治療の実際

当科におけるR2V-TACEプロトコルを紹介する (図)。カテーテル操作では、トルク方向はTFAと逆 (左回し) であり、カテーテルが長いためトルクが先端に伝わるまでに少し時間がかかるが、慣れれば操作は容易である。R2Vではカテーテルが安定するため、子カテーテル操作により親カテーテルが跳ねた経験はほぼない。腹部大動脈の蛇行症例など、TFAでトルクをかけにくい症例では特にR2Vが適している。一方、内胸動脈由来の肝外栄養血管を持つHCCについては施行が困難である。

止血には止血用押圧器具 (TRバンド) を使用している。止血バルーンに加圧した後シースの抜去により圧迫操作は完了し、すぐに病棟へ退室させて次の患者の治療を始めることもできる。患者は車椅子で帰室でき、術後安静も不要のため、患者・医療スタッフともに負担が軽減される。一方、R2Vの課題としては、患者がIVR-CT施行時に左手を挙上しにくいこと、カテーテルが長く薬剤のデッドスペースが多いことが挙げられる。



CHA: 総肝動脈, CTAP: 経動脈性門脈造影下CT, DSA: デジタルサブトラクション血管造影

図 R2Vによる血管造影およびTACEの手順 (豊田先生ご提供資料をもとにテルモが作成)

近年、切除不能HCCに対するTACEと分子標的薬 (ソラフェニブ、レンバチニブ) の併用が検討されており、一部の試験ではその有効性が確認されている^{3,4)}。R2Vでは必要時に低侵襲で肝動脈にアプローチして薬剤を投与することが可能であるため、HCC治療においてR2VとTACEは今後も幅広く活用できる手法である。

*評価項目により有効性の結果は異なる。TACE群とTACE・ソラフェニブ併用群を比較したTACTICS試験では、併用群で無増悪生存期間が有意に延長したが、客観的奏効率の増加は認められなかった。

<文献>

- 1) Iezzi R, et al. J Vasc Interv Radiol. 2017;28(9):1234-1239.
- 2) Sasaki K, et al. Cureus. 2024;16(4):e57800.
- 3) Kudo M, et al. Gut. 2020;69(8):1492-1501.
- 4) Kudo M, et al. Liver Cancer. 2024;13(1):99-112.



肝細胞癌のアブレーション治療Update

土谷 薫 先生 (武蔵野赤十字病院 消化器内科)

HCCにおける アブレーション治療

日本におけるHCCの背景肝疾患では、非ウイルス性肝疾患の割合が増加し、併存疾患を有する高齢患者も増えているため¹⁾、より低侵襲で安全な治療が求められる。『肝癌診療ガイドライン2021年版²⁾』では、3個以内のHCCに対し「腫瘍径3cm以内では、肝切除または焼灼療法を推奨する」とあり、アブレーション治療が手術とともに推奨されている。ラジオ波焼灼療法(RFA)と肝切除を比較した後ろ向き比較研究(Child-Pugh分類B 早期HCC:RFA 456名、肝切除41名)では、両療法の全生存率(OS)と無再発生存率(RFS)に有意差は認められず、RFAが肝切除とともに有効な治療選択肢であることが確認された³⁾。

武蔵野赤十字病院における アブレーション治療の実際

当科ではHCC(3~5cm)が3個以内の場合、外来でソナゾイド造影超音波検査を実施し、アブレーション治療適応の判断を行う。検査結果には、診断とともにソナゾイド造影下RFAおよび人工腹水使用の推奨有無、隣接臓器損傷のリスク、術者推薦などを記載する。マイクロフローイメージングで微小血管侵襲が疑われる場合は肝切除を推奨している。

RFAには肝癌治療用ラジオ波焼灼システム「arfa」を用い、**図1**の出力設定で焼灼する。また、合併症対策として穿刺時には2ステップ穿刺法を用い、穿刺経路への播種や穿刺部からの出血を防いでいる(**図1**)。当科の治療成績として、2019年12月までに初発のHCC(3cm、3個以内)に対しRFAを施行した684名(6ヵ月以上観察可能な患者)では、5年OS 63.6%、5年RFS 14.7%であった⁴⁾。

出力設定		
通電部長	開始出力値	焼灼時間
10mm	10W	4分
15mm	15W	5分
20mm	25W	6分
25mm	30W	9分
30mm	35W	12分

6秒に1W上昇し、トータル1分で10W上昇(リニア方式)

**2ステップ穿刺 +
トラックアブレーション**

21G ガイド針
↓
14G 外筒針
↓
21G ガイド針 抜去
↓
RFA 電極針 挿入
↓
RFA 電極針 抜去
↓
MCT
↓
ゼルフォーム充填

MCT:マイクロ波凝固療法

図1 武蔵野赤十字病院におけるアブレーション治療
(土谷先生ご提供資料をもとにテルモが作成)

肝癌治療用ラジオ波焼灼システム 「arfa」の特徴

出力モード: オートモードではジェネレータが自動で出力調節を行い、インピーダンス上昇を検知すると自動でブレイクが生じるため、術者は治療に集中できる。ブレイク回数は操作パネルに表示される。

デュアル温度センサ: 焼灼中に電極内と電極先端の温度をモニターリングできる。針先が肝外に出ると温度が下がるので、迅速に位置を修正できる。横隔膜近傍の結節を焼灼した症例(**図2**)では、術者モニタで電極温度を確認でき、針先が肝外に出ると電極先端の温度が下がるためすぐに気づくことができた。

対極板: 従来の対極板より小さく、小柄な女性や高齢者にも貼りやすい。

ポンプセット: 静音ポンプが採用され、施術中も静か。

術者モニタ(オプション): 操作パネルと同情報を表示できる外付けモニタで、本モニタとエコー画面を並べて置くと、術者や介助者が同時に確認できて便利。

実臨床の一部を示したもので、全ての症例が同様の経過を示すものではありません。

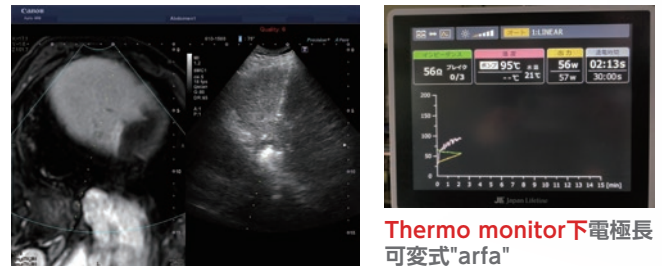


図2 arfaによる結節焼灼症例
80代男性、C型肝硬変、肝切除3回・TACE3回、Child-Pugh分類A
(土谷先生ご提供資料をもとにテルモが作成)

従来のRFAでは、最初からミラノ基準外の多発腫瘍を有する症例は治療困難であった。

今後はこのような症例に対し、薬物療法とアブレーション治療、TACE、放射線治療を組み合わせる包括的な局所治療が重要であると当科では考えている^{5,6)}。

<文献>

- 1) Tateishi R, et al. J Gastroenterol. 2019;54(4):367-376.
- 2) 日本肝臓学会 編. 肝癌診療ガイドライン 2021年版. pp.73-102. 金原出版.
- 3) Hatanaka T, et al. J Gastroenterol Hepatol. 2025;40(8):2068-2077.
- 4) 高浦健太ら. 肝臓. 2020;61(S3):A820.
- 5) Kudo M. Liver Cancer. 2021;10(6):539-544.
- 6) Juthani R, et al. Cancers (Basel). 2025;17(9):1572.

※本製品の詳細は電子添文及び取扱説明書をご参照ください。

販売名: JLLオンコロジー-RFAシステム 一般的名称: ラジオ波焼灼システム 医療機器承認番号: 30100BZX00094000 特定保守管理医療機器
販売名: TR/バンド 一般的名称: 止血用押圧器具 医療機器届出番号: 13B1X00101000001



製造販売業者 日本ライフライン株式会社 〒140-0002 東京都品川区東品川二丁目2番20号 <https://www.jll.co.jp/>
販売業者 テルモ株式会社 〒151-0072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2-44-1 www.terumo.co.jp

記載されている社名、各種名称は、テルモ株式会社および各社の商標または登録商標です。

©テルモ株式会社2025年12月
25CA083 25T250
TM-00001162