

# 肝がんの低侵襲治療として 期待される腹腔鏡下肝切除術

～術中超音波造影・穿刺ガイド使用で手技の安全性向上へ～

肝腫瘍に対する腹腔鏡下肝部分切除術(肝外側区域切除を含む)は2010年に保険適用となり、導入が本格化している。低侵襲の根治的外科治療として普及が期待される中、腹腔鏡下手術手技の質と安全性の担保に不可欠なツールの1つである術中に使用する超音波診断装置の性能も向上している。近年発売された腹腔鏡手術用超音波プローブ「PET-805LA」は、軽くて片手操作が可能なハンドリングを実現し、良好な造影画像で腫瘍切除をナビゲートする。また、先端部分に針をかけるスリットが5カ所あり、画像の中心を示すセンターマーカーと合わせて穿刺の際に針位置の把握が容易になる。今回、京都大学肝胆膵・移植外科の瀬尾智氏に、超音波装置Aplio platinum(アプリオ・プラチナム)にPET-805LAを接続して試用してもらい、腹腔鏡下肝部分切除術での使用経験と術中超音波造影の有用性について伺った。



京都大学肝胆膵・移植外科

瀬尾 智 氏

## 症例数が急増、 保険適用外治療への注意喚起も

肝細胞癌治療アルゴリズム<sup>1)</sup>では、開腹あるいは腹腔鏡下手術による肝切除は、肝障害度A、Bで3個以下のがんに推奨され、3 cm以内では焼灼療法も選択可としている。しかし、肝切除と焼灼療法の術後遠隔成績の優劣は明らかでなく、国内では、3個以下、3 cm以下の初発肝細胞がんに対する肝切除とラジオ波焼灼療法の有効性に関する多施設共同研究(SURF trial)が進行中だ。

腹腔鏡下肝切除術(Laparoscopic Liver Resection; LLR)は2010年4月、肝腫瘍に関わる肝部分切除、外側区域切除について保険収載され、肝がんを中心に症例数が急増している。内視鏡外科手術に関するアンケート調査・第12回集計結果報告<sup>2)</sup>によると、全国1,380施設(回答率48.4%)から報告された、1990～2013年における肝疾患に対する内視鏡下手術の総症例数は1万524例。疾患別では、肝細胞がんが6,059例(58%)と最も多く、次いで転移性腫瘍が2,108例(20%)、肝嚢胞が1,495例(14%)。術式別では、肝切

除術が7,415例(63%)と最も多く、そのうち約70%は2010年以降集積された。開腹を要した出血や他臓器損傷などの術中偶発症は、総数で206例(開腹移行187例)、胆汁漏、創感染、腹膜炎、肝断端膿瘍などの術後合併症は総数で523例(術後開腹処置35例)となっている。

一方、保険適用外の高難度のLLRを行い死亡例が続いた問題を受け、2014年末から関連学会が、保険適用外の新規外科治療を実施する際の法令遵守に関する注意喚起や実態調査に乗り出した。LLRの困難性は、腫瘍の位置や大きさ、主要脈管への接近度、肝切除重量、肝機能で決まると考えられている。LLRを安全に施行するためには、術前評価、術者の技能や経験に基づいて適切に判断する必要があり、LLRの困難性を術前に評価するスコアリングシステム<sup>3)</sup>も研究されている。LLRの適応<sup>4)</sup>は、同等の開腹肝切除が施行可能な症例で、腹水や明らかな出血傾向がないことが条件となる。腫瘍は境界明瞭な単純結節型で、大きさは4 cm以下(肝外突出型はそれ以上でも可)、肝下領域の表面や辺縁あるいは外側区域(Segment 2, 3)に局在し、主肝静脈・門脈や横隔膜

を含めた周囲臓器に腫瘍の浸潤、高度の圧排、塞栓のない腫瘍が好ましい適応と考えられている。



## 術後QOL改善に期待、根治性の評価が課題

LLRはおおむね良好な短期成績が報告されており、京都大学病院では2013年以降、肝切除(生体肝移植ドナー肝切除を除いて年間100例前後)に占める腹腔鏡下手術の割合が3割近くに達した。開腹、腹腔鏡が7:3という比率は、大学病院の重症度の高い患者背景が反映されている。一般病院では既に両者の施行比率が逆転する傾向にあり、LLRが低侵襲治療として普及しつつある。

瀬尾氏は「開腹手術による体壁破壊を回避し、術後早期の社会復帰やQOL改善に寄与することが、LLRの最大の利点」と話す。肝臓外科では、腹直筋と腹斜筋を離断する逆T字切開を行う。不慮の出血に迅速に対処するため、以前は“Great Surgeon, Big Incision”(偉大な外科医ほど手術創が大きい)という考え方が一般的だったが、手術創が患者のQOLを大きく損なう問題が認識されてきている。

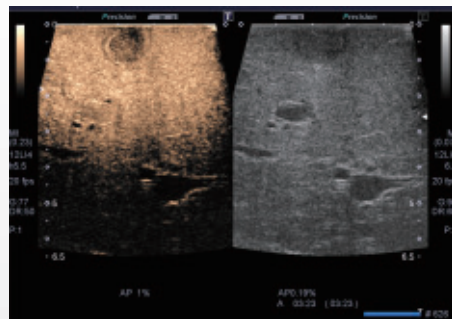
生体肝移植ドナーを対象にした匿名のアンケート調査の結果、術後の症状の悩みでは、傷の引きつれや感覚の麻痺が最も多く、術後1年以上経過した人の18%でその症状が続いていた<sup>5)</sup>。特に再発、再治療の頻度の高い

肝がん患者では、闘病による心身の負担が大きく、生命予後の改善とともに、仕事や余暇活動の継続を可能にする低侵襲の根治的な治療法が求められている。

同氏らは、肝部分切除および肝外側区域切除を施行した大腸がん肝転移患者69例を、腹腔鏡手術群24例と開腹手術群45例に分けて比較検討。その結果、腹腔鏡手術群では在院日数(12.1日対18.7日、 $P=0.02$ 、

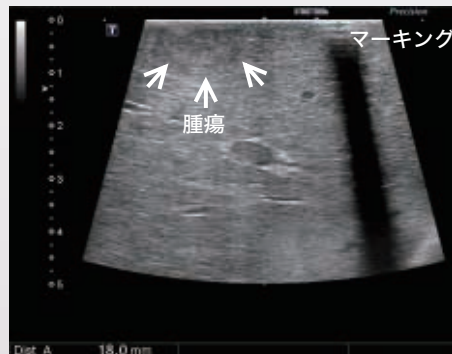
### 図1 術中造影超音波の役割

#### 1. 主腫瘍の評価・肝内転移の検索



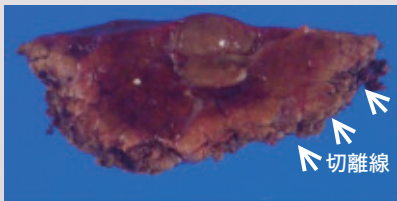
造影超音波(左)では、腫瘍と残すべき血管との境界線がより鮮明に描出される

#### 2. 切離線の決定・マーキング



術者が片手でプローブを操作、Bモードで確認しながら利き腕でマーキングを進める

#### 3. 切離線・切除断端の確認



S8にある2cmの表面突出型の肝細胞がん

に鉗子を当てて切離線を確認(Bモード)しながら、脈管の露出と止血処理、切離を進める

(瀬尾智氏提供)

t検定), 術後補助化学療法開始までの期間(34.5日対51.8日,  $P=0.0028$ , 同)が, 開腹手術群に比べてそれぞれ有意に短縮していた。同氏は「低侵襲なLLRを行うことが, がんの集学的治療の成績向上に寄与する可能性も考えられる。LLR後5年の無再発生存率を調査し, がんの手術としての質, 根治性が, 開腹手術に劣らないかについて議論が必要な時期に来ている。今後, 全国規模の多施設共同研究の枠組みづくりが望まれる」と強調している。

### 術中超音波は腫瘍の局在確認や切離に必須

腹腔鏡下肝部分切除術では, 傍臍部を2~4 cm切開, 腹腔鏡を挿入して気腹後, 病変部を中心に他3~4カ所をそれぞれ5 mm~1 cm切開し, 操作用トラカールを配置する。また, エコー装置に接続したプローブにより, 腹腔内を観察する。瀬尾氏は「術中造影超音波には, ①腫瘍の局在確認②切離線の決定・マーキング③切離線・切除断端の確認-の3つの役割がある」と説明する(図1)。ソナゾイドを用いた術中造影超音波は全例に施行し, Bモードで見えなかった部位を確認するとともに, 術前の造影MRIやBモードでは検出不能な5 mm以下の微小な肝内腫瘍を検索し, 最終的に腫瘍個数を決定する。

### PET-805LA使用経験 S8表面突出型肝細胞がんを切除

今回, 腹腔鏡用プローブPET-805LAを使用した症例は, 60歳代の女性。術前の造影MRIで, S8に2 cm

の表面突出型肝細胞がん, 5 mm以下の腫瘍が2個確認された。表面突出型は, 焼灼療法では被膜が破裂して腫瘍が散布される危険性が高いことから, LLRを施行する。術中超音波造影では, ソナゾイド注入直後の動脈優位相で腫瘍が白く染まり, Kupffer相(後血管相)で黒く欠損する所見を示し, 肝細胞がんが強く疑われた(図1-1)。腫瘍周囲に均等にマージンを確保して円形にくり抜くように切除するのが理想的だが, S8はやや難しい位置にあり, 腹腔鏡下では斜め上から切離面を見るため角度を付けにくい。この点を考慮し, 手前側は背側の1.5倍の1.5cmでマージンを設定した。一方, 副病変では, 悪性腫瘍を示唆するKupffer相での欠損は観察されなかったので, 主病変のみを切除した(図1-3)。

### 同一術者が片手操作で エコーとマーキングが可能

PET-805LA(図2)は, 標準的な12mm径トラカールで使用し, 視野幅約45mm, 軸回転角度130度以上と台形のスキャンを実現した。PET-805LAを試用した瀬尾氏は「従来品と比較して, ①非常に軽く操作性が良い②片手操作が可能で, 術者自身がエコーを当てて腫瘍にマーキングできる③湾曲部の硬さと柔軟性のバランスが良く, ラウンドシェイプの肝臓にもフィットするため, 安定して押し付けが可能で画像が安定しやすい-といった利点がある」とし, また, 手術では高度線維化や凝固能低下を来した脆弱な肝組織への配慮が欠かせないため, 「先端部分の安定が無理な力を与えずに済み, 肝臓に優しいデバイス

図2 腹腔鏡用プローブPET-805LA



音響ヘッドを屈曲と軸回転で自在にポジショニング

(東芝メディカルシステムズ株式会社提供)

といえるのではないかと評価している。

画質、腫瘍の検出能については、「造影モードでは、特に腫瘍の境界線や脈管の描出能が向上しており、切離線の決定において有用性が高い。Bモードの画質および深部の感度も良好」とした。今回の症例では、肝臓表面の2 cmの腫瘍をマージン1~1.5cmで切除したが、Bモードで深度1.5cmに焦点を合わせると、3 cm位までは遜色がなく、明らかな画質低下は3.5cmぐらいから見られた。造影モードでは5 mm以下の微小がんを検出可能とされており、根治性の向上が期待できるという。

今回の症例では認められなかったが、微小がんが深部に検出された場合は、腹腔鏡下ラジオ波焼灼術を同時施行する。PET-805LAは、片手操作で、術者1人でプローブと針を同時に把持して穿刺が可能で、先端部分に針をかけるスリット(刺入位置ガイド溝)が5カ所(突端1カ所、側面両側4カ所)ある。エコー画面上端には音響ヘッド背面にあるガイドマークが表示され、プローブの方向を理解しやすい。また、センターマーカーが表示されるので、側面のスリットに沿わせて刺入したときの針位置を容易に把握できる(図3)。同氏は「深部の腫瘍に対するラジオ波焼灼術で用いる針は20~25cmあり、斜め方向に刺入すると、しなってずれが生じやすい。PET-805LAは、標的に

対して垂直方向に穿刺が可能でずれが生じにくく、有用性が高いと考えられる」とコメントしている。



## 学生も術野が見れる腹腔鏡手術 教育的効果も

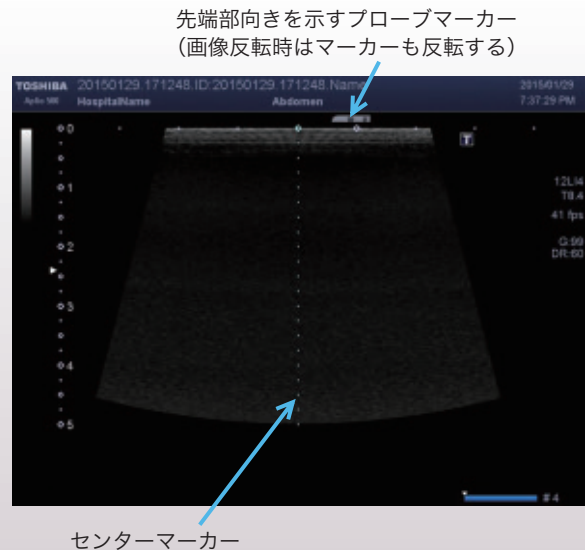
今後、腹腔鏡手術の有効性が揺るぎなく確立されるために、何が求められるのか。瀬尾氏は「腹腔鏡手術の安全性への懸念の1つは、不慮の出血への対処ができるのかという点にある。LLRの適応があれば、開腹手術と同等の安全性と根治性を担保することがわれわれの目標であり、それが達成できて初めて患者のQOL改善につながる。エビデンス構築、デバイス開発が進むとともに、医療現場ではチーム医療や技能面のレベルアップが重要になる。腹腔鏡手術では、医学生や看護学生なども含めた医療スタッフ全員がリアルタイムで術者と同じ術野をモニター画面で見られるので、医療の透明性確保や情報共有に役立ち、教育的効果が高いと考えられる」と話している。

- 1) 日本肝臓学会編, 肝臓診療ガイドライン 2013年版.
- 2) 日鏡外会誌. 2014; 19: 495-550.
- 3) Ban D, et al. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2014; 21: 745-753.
- 4) 大塚由一郎, 金子弘真. 外科治療 2011; 105: 523-529.
- 5) 日本肝移植研究会ドナー調査委員会. 生体肝移植ドナーに関する調査報告書 2005年.

図3 穿刺時の刺入位置ガイド機能



ラパプローブ画像(上)とセンターマーカー



センターマーカー

(東芝メディカルシステムズ株式会社提供)

本特別企画は東芝メディカルシステムズ株式会社の提供です