

総説

外科医の望む画像情報：肝

岡本 英三

兵庫医科大学 第一外科

はじめに

肝癌の手術は触診、視診に頼りながら手探りで進めていた1970年代から20年余りが過ぎ、この間、肝癌になりやすい高危険群に対するスクリーニングの普及とめざましい勢いで開発された超音波、CTなどの断層画像診断機器、それに取り組む放射線科医の努力により、本邦の肝癌の診療レベルは世界に冠たるものにまで到達した。しかし、最大の消化器臓器である1200から1500 cm³もある肝臓のなかにできた直径数cmの肝腫瘍を診断・切除している我々外科医からみて、まだまだ画像情報に対する贅沢な要望も少なくない。

外科医の望む画像情報の基本は手術を行う外科医の身になって病巣の存在・質的診断を非侵襲的に進めて戴く、ということに尽きるといえます。その情報は手術適応、術式の決定に必要なであるとともに、説明と同意をとるうえで極めて重要な事項となる。肝臓領域の手術は管腔臓器に比べ侵襲性・危険性の高いものであるだけに、より正確な情報が要求されている。

画像診断においては素人である外科医が放射線科の先生方に要望を突きつけるのは甚だおこがましいのでありますが、外科医に必要な肝癌に関する画像情報につき述べる。

1. 肝癌の画像を読む前に知るべきは臨床病理

1) 発育形態

肝外科医の最も遭遇する疾患である肝細胞癌は、画像診断の向上により小肝癌の段階での発見が増加したが、腫瘍径3cm以下の小肝癌といえども発育形式は多彩である。例えば単結節型肝癌でも、境界が不明瞭でいまだ被膜形成のない早期の肝癌、中央の被膜形成を有するもの、さらに結節内に隔壁のある結節内結節を示すより進行した肝癌が存在する。

さらに、進行したものとして被膜外に転移した単結節周囲増殖型肝癌、門脈腫瘍栓を有するもの、複数の結節が癒合し門脈侵襲の強い多結節癒合型と、増殖形態は一様ではありません。一方、個々の結節

の発育形態ではなく結節の分布からみて、肝内転移ではなく多中心性発生の疑われる多結節型肝癌もある。

2) 小肝癌の発育形態別頻度と予後

径3cm以下の肝癌といえども予後良好な単結節型の占める割合は全体の39%にすぎない。被膜外に増殖、進展した単結節周囲増殖型や多結節癒合型を合わせると45%を占める。切除後10年生存率を比較すると単結節型または多中心性発育の多結節型の予後は単結節周囲増殖型あるいは多結節癒合型に比べ有意に良好である。腫瘍径の増大に伴い肝内転移率は増加するが2cm以下の肝癌といえども肝内転移は決して稀ではなく、組織学的には20%程度に被膜外侵襲がみられる。多結節癒合型肝癌は高率に組織学的門脈侵襲をとまうので腫瘍の辺縁から充分離して切除する必要がある。

つまり、我々は術前に、腫瘍の進展度および切除予後を予知したうえで手術について説明するが、そのためには画像から発育形態を読みとることが必要である。また、予後のみならず切除範囲を決定するうえでも術前の画像診断により発育形態を捉えておかねばならない。

2. 手術の治癒度の判定と画像診断

切除後に影響を及ぼす因子の重みをCoxの比例ハザードモデルで多変量解析しますと、有意に重みのあった因子は血管侵襲および肝内転移の程度、腫瘍細胞の核DNA量であった。肝内転移の有無別に切除後10年生存を比較すると、肝内転移のあるIM-1、IM-2は転移のないIM-0に比べて不良である。手術の治癒度別に予後を比較したのですが、治癒切除の10年生存率は25%、とくに単結節型肝癌の予後は32%と良好である。一方、肝内転移、あるいは門脈侵襲の理由で非治癒切除に終わった症例では7年生存は得られていない。このように外科の役割は治癒が期待できる症例を積極的に切除していくところにある。つまり、術前の画像で肝内転移の見落としを少

なくし、治癒切除の可否を見極めておく必要がある。

3. 画像診断の進歩

Lipiodol CTにより小さな肝内転移巣の診断率が向上し、また、従来の血管造影では発見されなかった小さな転移巣がDSAの導入により正確に検出できるように進歩した。Angio-CTがそれをさらに進めた。例えば、肝癌部分切除後再発巣に対しlipiodol TAEを行った症例がある。その後のCTではS7にlipiodolの集積がみられる。この患者はこの病巣の再切除を希望し血管造影を行った。DSAではlipiodolの集積したS7以外に病巣はみられませんでした。念のため、angio CTを行ったところ、S7病巣以外に小さな濃染する肝内転移巣が発見され、それを含めて大きく完全に切除することができた。Angio CTにより病巣の見落としを防ぎ得た症例である。

Angio CTと並び、病巣の見落としを減らした画像診断法は最近普及しつつあるヘリカル造影CTであります。これは螺旋状に短時間のうちに肝全体をscanするので、造影後の動脈相における濃染病巣の見落としがかなり減りました。別の肝癌切除後の症例である。従来のCTでは病変部位は定かではない。ところが造影下にヘリカルCTを行いますとS4に小さな濃染像が見つかり、再発治療に入った。このように、非侵襲的に行えるヘリカル造影CTは切除後の再発診断にも重要な役割を果たしている。

4. 肝癌の早期診断における画像の重要性

従来のCTでは病巣が不明であったが、造影下にヘリカルCTを行いますと、S2に径1cmの周辺が淡く染まる結節が検出された。さらにangio CTの門脈相ではS2の病巣は1cmを越える大きなperfusion defectとして描出された。つまり、結節の内部のみが淡く染まる早期の肝癌と診断できた症例である。

肝硬変でfollow中、偶然CTで椎体の右のS7に径2cmのLDAを指摘された症例がある。USでは描出されなかったがAFPは30ng/ml、患者背景からもHCCを疑い、血管造影をしたがどこにも濃染像が見あらず、angio CTを行った。動脈相ではS7の病巣は濃染せず、門脈相ではperfusion defectとして描出され、高分化型肝癌を疑い手術を行った。腫瘍部と非腫瘍部の境界は明瞭であり、結節内にGlisson系脈管が残存している、Edmondson I型の高分化型肝癌であった。

これと異なりEd I型でも、angio CTの動脈相では染まらず、門脈相ではisodensityとなるものもある。このように、従来の血管造影で描出されない腫瘍に対しては積極的にangio CTを行い、腫瘍内血行動態を観察することにより、動脈支配の少ない段階での早期の肝細胞癌の質的診断が可能となっている。また、angio CTは最近、増加している早期の肝細胞癌のみならず肝癌類似病変の血行動態からみた質的診断にも有用であります。

肝癌の腫瘍部と非腫瘍部造影後の濃染度を経時的に測定したtime-density curveがあるが、濃染の程度と濃染の経時変化の客観的表示が肝癌類似病変との鑑別に有用となりうる。腫瘍生検後、肝被膜外にimplantした症例があるが、このような合併症を避けるためにも、画像診断で100%質的診断できるようになることが我々の努力目標であろうかと思われます。

5. 区域診断

ヒトの肝臓はGlisson系脈管と肝静脈の走行から8つの区域に区分することができる。しかし、肝表面からは肝鎌状間膜により左外側区域と左内側区域の境界は識別できるが、右葉の前区域と内側区域あるいは後区域との境界、またS6とS7、S5とS8、S2とS3の亜区域の境界は判然としない。肝切除に際しては術前における腫瘍の占拠部位診断のみならず術中における区域のmappingが必要とされる。

術中における腫瘍の占拠部位診断に絶大な威力を発揮したのは、術中エコーである。これにより肝表面からみえない小腫瘍の占拠部位を同定することができるようになった。区域のmapping法として、われわれが開発したのは肝門において区域に向かうGlisson脈管枝群を一括テーピング仮遮断し、仮遮断による色調の変化を目安に区域の境界を知る方法であります。例えば、前区域枝を遮断すると前区域の色調が変化し、後区域と前区域の境界、右葉と左葉の境界を識別することができる。また、S5の枝を遮断するとS5とS8の境界が明かとなる。このように、区域枝・亜区域枝を一括テーピングすることにより区域のmappingを行い、自在に所定の区域を切除することができるようになった。

6. 区域診断に対する今後の要望

術中は前述したような手技に基づいて解剖学的な区域診断は確実に行える。しかし術前においては、

画像による区域診断に苦慮することがある。例えば右葉のS7からS8領域に占拠する肝癌症例の場合、正確にはどの区域枝の支配をうけているのかCTでは判然としにくい。一方向からの血管造影でも前後の重なりがあり、正確に区別できない。この問題点を解消する画像機器として、最近、回転DSAが開発されつつある。このような多方向からの血管撮影が患者の体位変換を要せず可能になると、血管の重なりがなくなり、区域診断、支配血管の同定がより正確になると考える。

肝右葉の深部で肝門近くに占拠する肝癌に遭遇することがある。血管造影では、淡い濃染が前区域枝の分岐付近にみられますが、どの区域枝の支配を受けているのか、また、前区域枝と後区域枝の一次、二次分岐部と立体的にどのような位置関係にあるのか、イメージが正確につかめない。したがって、手術をどのように進めるかの術式のイメージも掴みにくいのが現状である。このような症例では、我々は右葉と左葉の境界を切離し、肝門を中心に肝臓を左右に分け、術中エコーを頼りに、腫瘍の位置を手探りしながら、切除していきます。

DICから肝内外胆管を3次元構築することができる。同様にangio CTから肝内門脈枝と腫瘍との位置関係を3次元構築することができる。このような画像が将来、短時間かつ簡単に非侵襲的に入手できると、肝臓外科分野においても脳外科と同様、術前に手術のシミュレーションが可能となり、我々外科医にとり、大いに役立つものと思われる。

要約しますと、

1. 外科と放射線科との密接な連携
2. 切除標本をfeedbackさせた画像診断能の向上
今後さらに進めて戴きたいことは、
 1. 腫瘍の血行動態からみた断層画像情報の客観的評価
 2. 3次元画像を簡便に入手できるシステムの開発が重要なことではなからうかと思えます。

ダウンロードされた論文は私的利用のみが許諾されています。公衆への再配布については下記をご覧ください。

複写をご希望の方へ

断層映像研究会は、本誌掲載著作物の複写に関する権利を一般社団法人学術著作権協会に委託しております。

本誌に掲載された著作物の複写をご希望の方は、(社)学術著作権協会より許諾を受けて下さい。但し、企業等法人による社内利用目的の複写については、当該企業等法人が社団法人日本複写権センター((社)学術著作権協会が社内利用目的複写に関する権利を再委託している団体)と包括複写許諾契約を締結している場合にあっては、その必要はございません(社外頒布目的の複写については、許諾が必要です)。

権利委託先 一般社団法人学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3F FAX:03-3475-5619 E-mail:info@jaacc.jp

複写以外の許諾(著作物の引用、転載、翻訳等)に関しては、(社)学術著作権協会に委託致しておりません。

直接、断層映像研究会へお問い合わせください

Reprographic Reproduction outside Japan

One of the following procedures is required to copy this work.

1. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has concluded a bilateral agreement with an RRO (Reproduction Rights Organisation), please apply for the license to the RRO.

Please visit the following URL for the countries and regions in which JAACC has concluded bilateral agreements.

<http://www.jaacc.org/>

2. If you apply for license for copying in a country or region in which JAACC has no bilateral agreement, please apply for the license to JAACC.

For the license for citation, reprint, and/or translation, etc., please contact the right holder directly.

JAACC (Japan Academic Association for Copyright Clearance) is an official member RRO of the IFRRO (International Federation of Reproduction Rights Organisations).

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

Address 9-6-41 Akasaka, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan

E-mail info@jaacc.jp Fax: +81-33475-5619