

II 領域別 3D 画像作成のノウハウ

4. 腹部領域における
3D 画像作成のノウハウ

原田 耕平 札幌医科大学附属病院放射線部

腹部領域においては、2012年度より肝切除における画像支援シミュレーション・ナビゲーションを行った場合には診療報酬が加算されているが、10年経過した現在もほかの腹部の部位には適応されていない。しかし、外科手術前に3Dワークステーションを用いた手術支援画像を作成することは、腹部のほかの領域でも行われているのが現状である。本稿では、肝胆膵・消化管領域の手術支援画像の中で、特に注意すべき観察ポイントをピックアップして解説する。

肝 臓

肝臓領域の手術支援画像を作成する上でまず知っておかなければならないことは、肝区域や血管解剖はもちろんであるが、術式も理解する必要がある。肝切除術式は悪性腫瘍の存在部位や大きさ、

個数によって変わることから、目的の術式を把握した上で3D画像を作成することが重要である。また、最近ではほとんどが鏡視下手術で行われるようになっており、外科医はより安全に手術するために術中の大量出血は回避したいと考えている。肝臓は血液の宝庫なので容易に想像できるであろう。さらに、肝切除はさまざまなエネルギーデバイスを使って肝離断を行うが、2mm以上の血管はデバイスのみで凝固を行うのは困難なため、ステープラーをかけて切離する。つまり、2mm以上の血管は術前に鮮明に描出されていないと外科医は正確なシミュレーションが行えないということになり、これは同時に術中トラブルのリスクが高まると言っても過言ではない。

したがって、肝臓の手術支援画像を作成する上で最も重要なことは、2mm程度の血管までが3D構築できるような

造影方法と撮影タイミングで撮影すること、また、適切な画像再構成を選択することである。特に、切除予定領域と周辺における門脈、肝静脈の描出が重要である(図1)。

肝切除支援画像についてもう一点だけ解説する。特に肝門部から操作する時は、門脈本幹、胆管、肝動脈の解剖学的位置関係を把握しておくことでスムーズに手術を進めることができる。胆管は、drip infusion cholangiography with CT (DIC-CT) を別日に撮影、フュージョンして画像表示する(図2)。動脈と胆管は並走しているため、別日に撮影しないと、3D画像作成処理が困難になる。肝動脈と胆管の位置関係の把握に加え、胆管は分岐形態のバリエーションが豊富であるため、門脈のどちらを走行しているかも術前に理解しておくことは重要である(図2)。

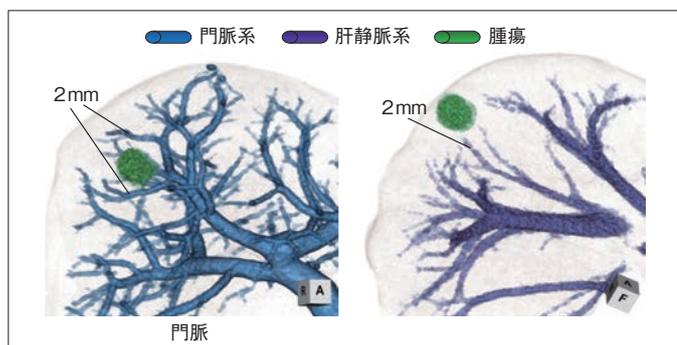


図1 転移性肝がん(S₈)の手術支援画像
門脈、肝静脈は2mm程度の血管までは描出すべきである。また、門脈と肝静脈のフュージョン画像も作成する。

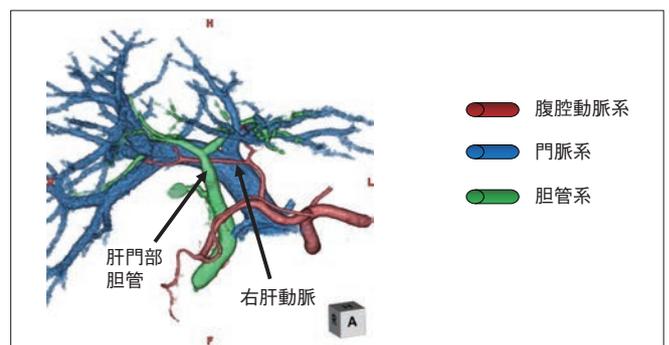


図2 肝門部における動脈、門脈、胆管の走行位置
血管の位置関係は個々によって異なる。この症例では右肝動脈は肝門部胆管の背側を走行しているが、腹側を走行する場合もある。また、上腸間膜動脈から右肝動脈が分岐している場合は門脈の背側を通るなどさまざまである。左右の胆管も門脈のどちら側に沿って走行するかバリエーションがあるので、肝門部から操作する術式の場合はこの画像の意義は大きい。