

外科手術手技の実際 コツと工夫



術前シミュレーションの最新の話題と医療応用

松山 隆生^{*2}, 森 隆太郎^{*1}, 熊本 宣文^{*1}, 武田 和永^{*2}, 遠藤 格^{*3}
横浜市立大学医学部消化器・腫瘍外科学助教^{*1}・講師^{*2}・教授^{*3}

はじめに

胆道癌、膵臓癌における肝切除術、膵切除術は難易度の高い手術で、術後合併症発生率も高率である。多くの癌種で術後合併症の発生は切除後の予後に影響を及ぼすことが報告されており¹⁾²⁾、治療成績の改善のためには合併症を低減させる努力が必要である。しかし、肝臓では肝静脈、肝動脈、門脈、胆管、膵臓では門脈、上腸間膜静脈(SMV)、上腸間膜動脈(SMA)が複雑に走行しており、これらと隣接する腫瘍との解剖学的位置関係の理解、把握には相当の外科局所解剖の理解のために修練を積む必要がある。これら外科解剖の理解不足は、時に本来残すべき脈管を誤って切断してしまうなどの生命を脅かす合併症を引き起こす可能性がある。近年の画像診断機器の驚異的な性能向上と情報処理技術の発達により、簡便にしかも安価に3D-CT画像を入手することができるようになった。これらは手軽に机上のワークステーションで血管やその支配領域などの任意の画像を作成することが可能である。任意の多方面から観察することで、脈管などの複雑な重なりも一目瞭然に理解することができ、経験年数の異なる手術チーム内でも切除対象の外科解剖について同一のイメージを共有することができる。さらに、切除前に切除する血管、領域の体積などを計測し、手術シミュレーションを行うことで実際の手術の安全性向上が期待できる。2008年から、肝切除術時の画像等手術支援加算が保険収載されたことからシミュレーション画像の臨床使用が加速され、最近では

3Dプリンターによる3D臓器モデルによる仮想切除などに発展しつつある。教室では2003年から胆道癌に対する肝切除術や肝移植術の際に3D-CTを用いた術前シミュレーションを行い、3D-CT画像が手術の安全性に寄与することを報告してきた³⁾⁴⁾。本稿では教室で行っている胆道癌、膵臓癌に対する肝切除術、膵切除術における3D-CT画像を用いた術前手術シミュレーションの実際について概説する。

教室における術前シミュレーション

1. 使用している3次元解析ソフトウェア

現在3次元解析ソフトウェアとして汎用化されているのは国内では富士フィルムメディカル株式会社のSYNAPSE VINCENT、株式会社AZEのAZE Virtual Placeザイオソフト株式会社のzio statimなど、国外ではドイツMeVis社のLiver Explorerなどがある。このうち、SYNAPSE VINCENT、AZE Virtual Place、zio statimは観察者個人がボリュームデータの構成、臓器抽出、脈管抽出を行い3Dイメージの作成を行うが、MeVis社のLiver ExplorerではCTから取得したDICOMデータをインターネットでMeVis社に転送し3Dの基礎データを作成、この基礎データを元にワークステーション上で再構成している。教室では胆道癌肝切除術の際にはMeVis社のLiver Explorerを、膵切除の際には富士フィルムメディカル株式会社のSYNAPSE VINCENTを用いて術前手術シミュレーションを行っている。