

2021 年度 臨床技術セミナー①

『外科医が唸る！3D を用いた手術支援』

公益社団法人 日本放射線技術学会 近畿支部
学術委員会

「外科医が手術に求める 3D 画像 ～再構築は上部消化管手術にも役に立つ～」

京都大学医学部附属病院 錦織 達人

胃といった移動する臓器が対象の上部消化管外科領域では 3D 画像の有用性は明らかでなかった。胃癌手術に必要な情報は、リンパ節を規定する血管走行、血管と膵臓・脾臓との位置関係であり、3D 画像は手術に有用ではないかと考えられた。

当初は、胃癌術前に外科医が 3D 動脈構築を行っていたが、術野外情報が多く、雑然としていた。放射線部に協力を仰ぎ、術式別の造影 CT 撮影タイミング、血管構築範囲、構築臓器(膵臓・脾臓)を決定した。症例毎に色調や範囲を見直し、膵臓はメッシュ状として背側を走行する血管を視認できるようにした。

従来、外科医は CT 画像を脳内で 3D に変換し手術に臨んでいたが、3D 画像を構築することで、術者と助手が経験に依存せず、患者個々の解剖を容易に共通理解することができるようになった。現在、小腸関連手術や結腸切除にも術前 3D 構築を拡大し、更にヘッドマウントディスプレイを用いた 3D 画像による若手教育や、術者助手間ヴィジュアルコミュニケーションに取り組んでいる。

「外科医が求める 3D 画像を実現するテクニック ～腹部領域(胃がんを中心に)～」

京都大学医学部附属病院 北村 貴明

手術前における 3D 画像の有用性は広く認められているところであり、当院においても、頭頸部・大血管・腹部・骨軟部領域を中心に、多くの領域で 3D 画像の作成を行っている。

腹部領域では、個々の症例で血管の走行が異なるために、その情報を術前に把握しておくことは非常に有益であり、手術に必要な動脈や静脈の位置関係、血管と臓器の位置関係を正確に描出することが求められる。一方で、息止めの加減が異なることによる位置ずれや必要な血管の同定が困難である症例も少なくはなく、3D 画像作成の難しさの要因となっている。

本講演では、実際に当院で作成された胃がん術前における 3D 画像やその元データとなった CT 画像を供覧しながら、手術支援に有用な 3D 画像作成のポイントや技術的なテクニック、注意が必要なピットフォールを紹介する。

「外科医が手術に求める 3D 画像 ～安全で確実な手術のために～」

香芝生喜病院 高村 慶旭

脳神経外科手術には、安全性と確実性が求められる。安全で確実な手術を行うためには、解剖学的情報を詳細に把握することが重要である。術者は、二次元の画像を読影し、それらを頭の中で統合して手術において重要な解剖学的構造を三次元的に描出する。それを基に術前シミュレーションを行う。しかし、このような方法では知識や経験によって大きな個人差が生じる。また、手術教育という観点からは、他者との情報共有も重要となる。そこで有用となるのが 3D 画像である。

外科医が求める 3D 画像は、「診断のための画像」ではなく、「手術のための画像」である。「手術のための画像」を作成するためには、作成者と術者のお互いがイメージを共有することが重要となる。実際の症例を提示しつつ概説する。

「外科医が求める 3D 画像を実現するテクニック ～頭部領域～」

奈良県立医科大学附属病院 山谷 裕哉

われわれ診療放射線技師は、普段、放射線科医の指示の下で検査を実施することが多い。また、放射線科医が画像診断を行う上で必要となる撮像シーケンスや 3D 画像再構成は、主に病期の決定、腫瘍の分類や悪性度の判別に利用される。もちろん手術を執刀する医師も同様にそれらの情報は必要であるが、さらに安全に手術を行うためにそれぞれの手技に特化した解剖学的な情報が必要不可欠である。われわれは、双方の医師の目的に応じた画像を撮像し、画像再構成を行わなくてはならない。理想は、放射線科医と執刀医などのすべての目的を達成するために、それぞれ最適な撮像シーケンスや造影タイミングを取得することができればいいが、実際の臨床現場では限られた検査時間や被ばく線量などの問題があるため現実的には不可能である。

本講演では、技術的にベストな撮像方法を追求するのではなく、臨床現場において限られた種類の画像の中からワークステーションを用いて術野を再現し、術前シミュレーションを可能にする画像の作成方法について解説する。

「3D ワークステーションを用いた手術支援画像作成デモンストレーション」

奈良県立医科大学附属病院 井上 健

近年の放射線画像向上に伴い、X 線 CT, MRI, 血管造影画像から高精細な画像情報の取得が可能となった。さらに、3 次元画像解析ワークステーションの画像処理機能向上により、複数の画像情報を立体的に融合させた 3D 画像を作成することができる。手術支援画像を用いた術前シミュレーションは、ワークステーション上で画像を任意に動かすことで実際の手術手順の確認や手術では視認不可能な方向から病変や重要構造物を観察することが可能となるため、事前に病態の様々な情報を得られ大変有用である。その一方、手術支援画像は、作成者の操作次第で脈管や腫瘍の描出など 3D 画像の良し悪しが大きく異なる。正確な手術支援画像を作成するためには、作成者の臨床的知識や操作技術が必要不可欠である。

本講演では、実際に富士フイルムメディカル社 SYNAPSE VINCENT を用いて、3D 画像作成の手順を提示し作成のポイントを解説する。