

## 3. 整形外科領域

野水 敏行 富山労災病院中央放射線部

整形外科領域では、動きがない部位が多いこともあり、コンベンショナルなシングルCTの時代から3Dの作成が行われ、診断や手術の参考にCT画像が寄与してきた。しかし、実際に多くの施設に活用され始めたのは、ヘリカルCTの登場がきっかけであると言える。それ以降、MDCTの普及とワークステーションの進歩とともに活用が広がり、現在ではMPRやVRは欠かせないツールとなっている<sup>1)~4)</sup>。特に、手術前の3Dはシミュレーションとして使用されるケースが多くなり、全国的に需要が高くなってきている。

本稿では、整形外科領域の手術支援画像としての概要と、数多い部位・疾患の中から、四肢関節骨折、腰椎椎間板ヘルニア、手指腱断裂の手術支援画像作成における要点と注意点を概説する。

### 整形外科領域の手術支援画像とは

一言に整形外科領域とはいえ、部位は全身にわたり脊椎、脊髄、神経、骨、関節、靭帯、筋肉、皮膚など数多く、

疾患に至っては多種多様である。また、脊椎手術においては脳神経外科も関与している施設も多く、一概に考えることは困難である。要求される手術支援画像も、医師の術式の違いや施設により大きく異なる場合が多い。そのような背景が存在するが、基本的な手術支援画像作成に対する考え方は、ほかの領域と大きな差異はないと考える。その中で重要と考えられる手術支援画像の目的を2つ挙げる。一つは、安全な手術を完遂するために、目的部位の形状を把握することである。例えば、疾患部周囲の構造物のアノマリーやバリエーションを事前に把握することで、スムーズな手術進行に寄与できる。もう一つは、現在主流となりつつある低侵襲手術に対し、視野が狭いことを補うために事前の画像でシミュレーションすることである。また、いずれの場合でも、安全な手術施行と同時に手術時間短縮につながるという目的を持っている。これらのことを考え画像を作成する場合、解剖や疾患の特徴および施設に応じた手術方法を熟知しておくことは必須である。

特に、整形外科領域は3D作成が簡便なケースが多いが、安易な1回転回しだけのVRでは、本当に術者が求めている画像か、術中に役立つ3Dなのかは疑問である。やはり手術支援につながる作成意図を明確にし、術式、術者に本当に役立つ3Dの作成が必要である。そのためには、術者とのコミュニケーションを密にし、必要な画像の知識の集約が必須である。

### 四肢関節骨折

#### 1. 四肢関節骨折の手術支援画像

四肢関節骨折では、関節面の整復が術後の機能予後を左右するため、まずは診断画像としての関節面の転位や骨片を正確に描出するMPR、VRが必要である<sup>5)</sup>(図1)。手術においては、現在、多くの観血的骨接合術ではロッキングシステムによるプレートとスクリューでの固定が行われている<sup>6)</sup>(図2)。そのため、手術支援画像としては、関節面の情報



図1 高原骨折のCT画像  
正確なMPR断面とVRにて、脛骨関節面の正確な転位を描出した。

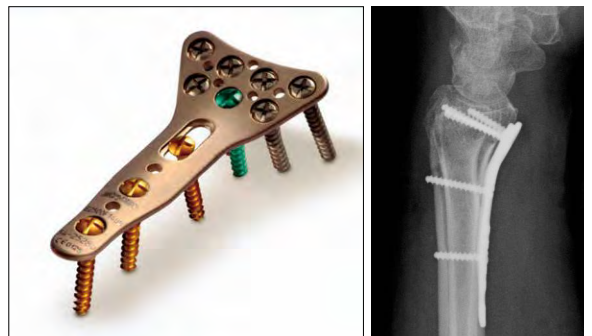


図2 ロッキングシステムによるプレート固定  
プレート形状、スクリュー位置を決定する画像が求められる。