

III 必見！ Spectral Imagingの臨床活用

10. 知る！
放射線治療における DECT

大平

新吾

東京都立大学健康福祉学部放射線学科 / 東京大学大学院医学系研究科総合放射線腫瘍学講座
大阪国際がんセンター放射線腫瘍科

放射線治療の最新技術

近年の放射線治療の発展は目覚ましく、新しい治療装置や治療技術が次々と臨床導入されている。最新の放射線治療装置にはkV X線管球やフラットパネルディテクタが搭載されており、治療直前にX線画像やCT画像の撮影が可能となる(図1)。患者のわずかな位置ズレを算出し、位置誤差は6軸補正寝台によって補正できるために、正確な位置に放射線を照射することができる。さらには、光学式カメラシステムを併用することで患者体表の動きをリアルタイムモニタリングすることが可能となり、治療中の予期しない患者の動きを検出できる。

回転型強度変調放射線治療は、治療装置のガントリ回転中にマルチリーフコ

リメータの形状を変化させながら照射する技術(ピンポイント照射)であり、腫瘍に対して放射線を集中させる一方で、正常組織への線量は最低限に抑えることができる。放射線治療には機器の位置誤差や患者体動など、さまざまな不確かさが含まれるために、一般的にマージンと呼ばれる領域を付与し、真のターゲットよりも広い領域を照射する。マージンの拡大は有害事象の増加につながるために、可能なかぎり小さく設定することが望ましい。近年は、少ない照射回数で大線量を投与する定位放射線治療も普及しつつある。これら、ピンポイント照射、小さなマージン、強力な放射線治療によって、放射線治療成績の向上、有害事象の低減が期待されており、そのためには、前述したさまざまな治療技術が必要とされる。

放射線治療における
CT装置

放射線治療を実施するための最初の工程はシミュレーションである。かつてはX線画像を基にして治療計画を作成するためにX線シミュレータを使用した。現在の高精度放射線治療ではCTシミュレータが主流である。診断用CT装置と異なるのは寝台であり、放射線治療装置の寝台と同様に、硬くフラットなものを使用する。放射線治療部門に専用のCT装置を保有しない場合は、シミュレーション時のみ寝台を取り換えてCTシミュレーションを実施する。患者の治療部位に応じて、プラスチックマスク、吸引式固定具、両腕を挙げるためのサポート器具など、さまざまな固定具を使用する。そのため、ガントリのボア径が大きいCT装置が放射線治療には重宝される。

CT撮影の際は、数週間に及ぶ放射線治療期間中において、再現性の高い体位・呼吸などに注意を払う必要がある。シミュレーションの不確かさは、その後の輪郭描出、放射線治療計画、実際の治療のすべての工程に影響を及ぼす。これまで、放射線治療装置や治療技術ばかりが目されやすい傾向にあったが、近年の高精度放射線治療において、CT装置はきわめて重要な役割を果たすため、注目度は年々高まっている。

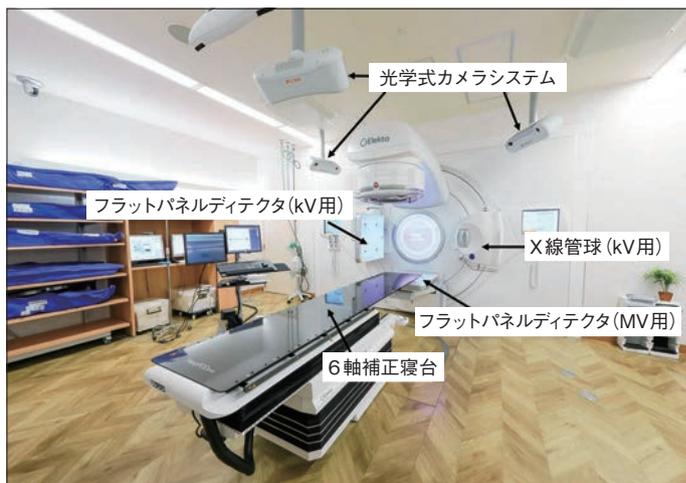


図1 東京大学医学部附属病院にて稼働中の放射線治療装置
(Versa HD : エレクタ社製)