

# リニアック2台体制になりました



放射線治療科部長  
大津 修二

## 放射線治療の役割は拡大

放射線治療は手術、化学療法と並ぶがん治療の主要な治療法ですが、日本ではそれほど頻用されてきませんでした。しかし、生活習慣の欧米化に伴い肺がんや乳がんといった西欧型のがん（これらの治療では放射線治療が重要な役割を果たします）が増えてきたこと、侵襲性が低く高齢者にも適応しやすいこと、技術の進歩で放射線治療の精度が向上したことなどから、放射線治療の役割は拡大しています。2007年にはがん対策基本法が施行され、放射線治療機器の導入、更新に対し予算措置がとられたことから、放射線治療の高精度化が急速に進みました。当院でもこれを機に放射線治療機器の導入、更新が段階的に行われ、昨年の新館整備でリニアックの増設、治療計画用CTの設置を行い、一応の完成を見ました。ここでは、今回追加導入された外照射装置を中心に、当院での放射線治療について概説いたします。

## リニアック2台体制での治療

Elekta社Synergyは画像誘導放射線治療（IGRT:Image Guided Radiation Therapy）用リニアックです。当院では2009年より旧北館でSynergyによる治療を行っていましたが、新館移転に伴い増設を行い、北館より移設したものを加え2台体制で治療を行っています。

従来、放射線治療における位置照合は

皮膚に描いたマーカーで行い、必要に応じてリニアックグラフィイー（治療用ビームを用いた2次元照合画像）を撮影し確認するのが一般的でした。皮膚マーカーは患者さんの体位などで容易にずれますし、リニアックグラフィイーの画像は（高エネルギー X線を用いるゆえ）骨の輪郭や空気との境界が追える程度の画質である上に、そもそも撮影に手間がかかり毎回行えるものではないという問題を抱えていました。この問題の解決のため、近年進歩の著しい画像診断の技術を放射線治療機器に生かそうというのがIGRTです。

これまでさまざまな取り組みが行われてきましたが、Synergyはリニアックのガントリー部に、治療用の高エネルギー X線照射装置と直交する形で診断に用いるエネルギーのX線装置（XVI:X-ray Volume Imaging）



〈Elekta Synergy〉左上が治療用MVX線のガントリーヘッド、右上が診断用のkVX線管球



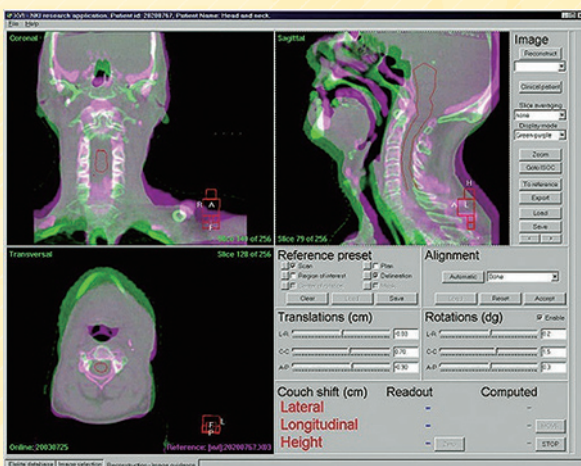
を装備しています。XVIでは2D単純撮影、透視撮影だけでなく、ガントリーを回転させることでコーンビームCTの撮影が可能となり、患者さんを治療寝台上でポジショニングした後に、セットアップ済みの治療体位でのCT画像を得ることができます。診断用のCTと比べれば画質は劣るものの臓器の輪郭を追うには十分であり、骨を目安とした照合だけでなく軟部組織を目安としての位置照合が可能です。得られたCT画像は専用のワークステーション上で治療計画の際のCT画像と重ね合わせ、誤差を検出し画像表示されます。寝台の位置補正は自動の位置補正機能によって行われ、手動によるヒューマンエラーの可能性も排除されています(2台の装置は基本的に同じものなのですが、今回増設した機械では、位置の補正だけでなく患者さんのねじれの補正も可能となっています)。これにより、従来に比べはるかに正確な位置で照射を行うことが可能となりました。強度変調放射線治療(IMRT:Intensity Modulated Radiation Therapy)、定位照射(SRT:Stereotactic Body Radiotherapy)といった高精度治療では線量分布が急峻となるため、従来型の治療に比べわずかな位置のずれが治療成績に大きく影響しますが、IGRTを用いることでこれらの治療もより安心して行うことができます。もちろん、通常の照射においても位置精度を保つことは重要であり、セットアップエラーの減少に応じて照射野を縮小することで患者さんへの侵襲を減らすことができます。



### より患者さんの負担の少ない治療が可能

Synergyの売りはIGRT機能だけではありません。3種類のエネルギーのX線、5種類の電子線が照射可能で、5mm巾の(増設機、従来機は10mm巾)の多段階絞り装置(MLC:Multi-Leaf Collimator)を備えています。MLCによりコンピューター制御で照射野を整形し、不要な部位への照射を避けた治療を行うことができるうえ、最新のIMRT技術である強度変調回転照射(VMAT:Volumetric Modulated Arc Therapy)にも対応しています。従来のIMRTでは照射中ガントリーは静止しており、それぞれの方向(5方向程度が多い)からMLCを動かしながら照射することで強度変調を行います。VMATではガントリーを回転させながらMLCやガントリー回転速度、線量率をダイナミックに動作させ強度変調を行います。これにより、線量分布の改善や照射時間の短縮がえられ、より患者さんの負担の少ない治療が可能となります。当院では通常のIMRTだけでなく、定位照射についてもVMATへの置き換えを進めています。このように、ほぼ同等の機能を持つ高精度リニアックを2台動かすことで、姑息照射症例も含めあらゆる患者さんに高精度治療の恩恵が届くよう努めています。

当院ではSynergyでの外照射のほか、マイクロセレクトロンHDR(Ir-192高線量率リモートアフターローディングシステム)での腔内、組織内照射、前立腺がんのI-125低線量率小線源療法、骨転移に対するメタストロン治療など多彩な治療を行っています。がん患者の紹介先の選定にご一考いただくと幸いです。



コーンビームCT画像と治療計画画像の照合