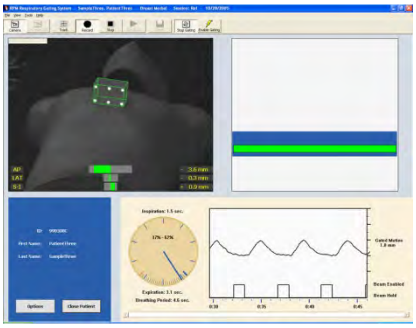
最新の放射線治療

放射線治療は近年めざましく進歩しました。照射（放射線をあてること）の方法として従来 2 方向、4 方向からの照射や回転照射が行われてきましたが、最近では IGRT、IMRT、定位照射、呼吸同期照射、動体追尾照射など高精度な方法が可能になりました。治療装置も一般的な「リニアック」と呼ばれる装置の他に、トモセラピー、ガンマナイフ、サイバーナイフ、ノバリスなどの高精度治療の専用機が普及しています。

放射線治療は「より正確に、より多くの線量をがんに集中し、かつ正常組織への線量を少なくする」ことをめざしています。方法や装置の進歩もこれに沿うもので、手術ができなくても根治治療ができ、転移や再発に対しても局所制御ができることをめざしています。また放射線治療には同じ場所には再度照射ができないという短所がありますが、方法や装置の進歩によりこれも克服しつつあります。

当院にはトリロジー Trilogy という最新鋭の高精度放射線治療装置があります。従来からの方法はもちろん、IGRT、IMRT、定位照射、呼吸同期照射といった最新の治療も可能です。これら当院で行っている最新の放射線治療について解説していきます。

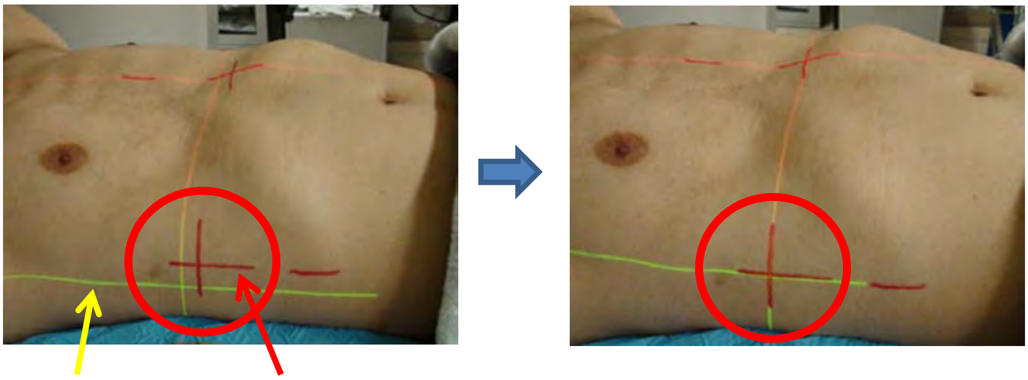
図中のカラー表示された部分は、
放射線があたる領域を示しています。



■ IGRT

Image Guided Radiation Therapy　画像誘導下放射線治療

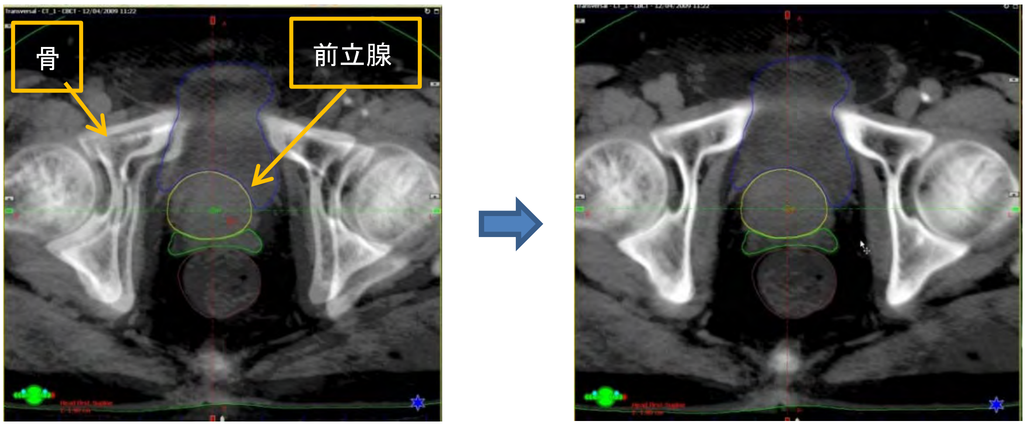
放射線治療は治療台の上に寝て行います。放射線をあてる位置は従来、皮膚に書いたマークとレーザー光で合わせていました。



レーザー光　　皮膚マーク　　　　　　　　一致させる

しかしこれでは必ずしも内臓の位置は合いません。時として 1cm ほどずれていることがあり、それを見込んで照射範囲を広くせざるを得ませんでした。

IGRT では治療台の上に寝たまま X 線写真や CT が撮影でき、照射する臓器自体で位置を合わせることができます。たとえば前立腺の場合です。



皮膚マークであわせると
骨や前立腺がずれています

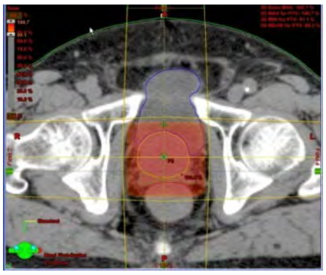
CT で位置を合わせると
ずれが見られません

従ってより正確に病変に放射線をあてることができます。それでもずれは 0 にはなりませんが、1-2mm 程度におさえられます。
IMRT、定位照射など、高精度の放射線治療を行う基礎と言えます。

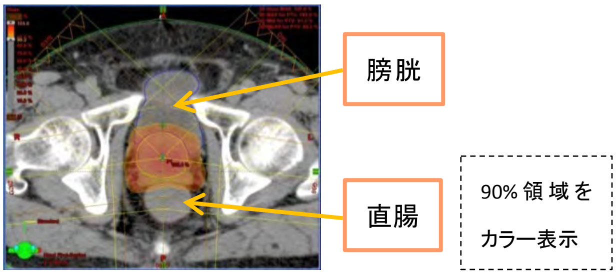
■ IMRT

Intensity Modulated Radiation Therapy　強度変調放射線治療

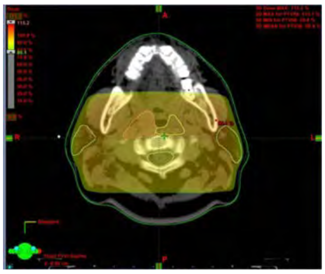
病変周囲の正常組織にも多少の放射線があたります。IMRT では病変には形状に合わせてより多くの放射線をあて、正常組織にあたる量をなるべく少なくする方法です。



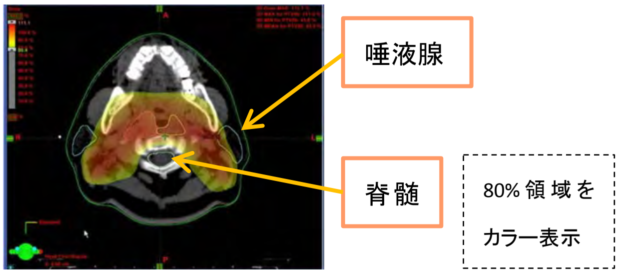
前立腺がん　４方向からの照射では 66Gy まででした。



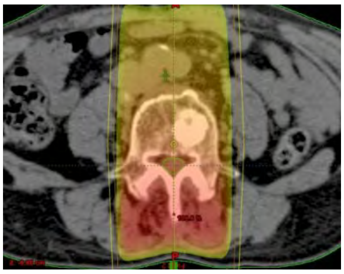
IMRT では 78Gy をあて、かつ直腸や膀胱にあたる量を減らせます



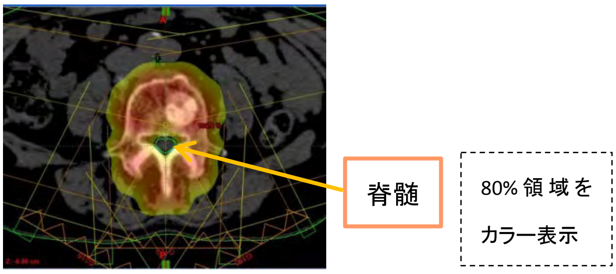
咽頭がん　２方向からの照射で 66-70Gy あてていました。



IMRT では同じ 70Gy でも脊髄や唾液腺にあたる量を減らせます。



脊椎骨転移　２方向からの照射では 46Gy まででした。

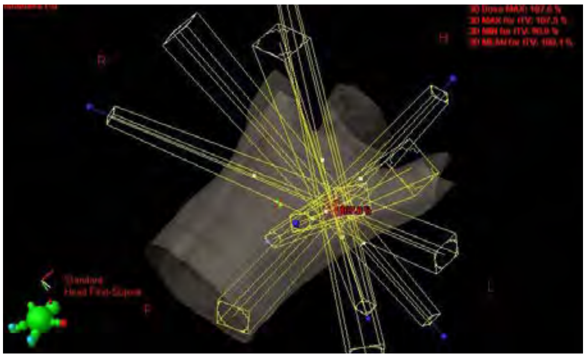


IMRT では 50Gy まであて、かつ脊髄や周囲臓器にあたる量を減らせます。

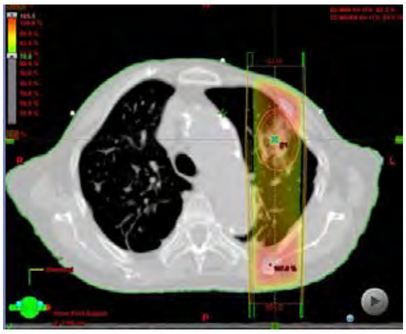
前立腺がんや頭頸部がんでは根治治療を、転移には症状緩和と合わせて局所制御をめざします。その他様々ながんに適用できます。

■ 定位照射　stereotactic radiotherapy

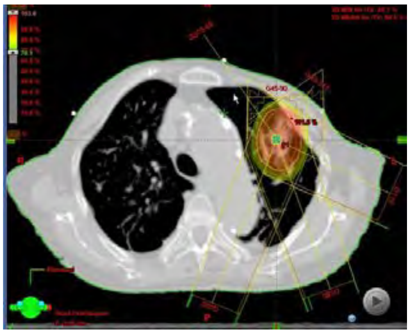
多方向から、集中的に病変に放射線をあてます。従来より一回の線量を多くして効果を高め、回数を減らして治療期間も短くなります。



たとえば早期肺癌では従来一回2Gy で毎日行い 30-35 回、一か月半ぐらいの治療期間だったのが、一回 12-13Gy を週 2 回で 4-6 回、2-3 週間で済みます。

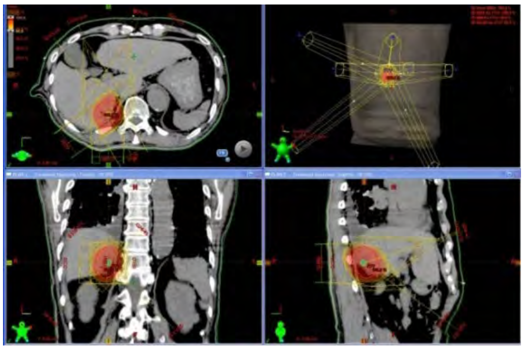


早期肺癌　通常の 2 方向からの照射

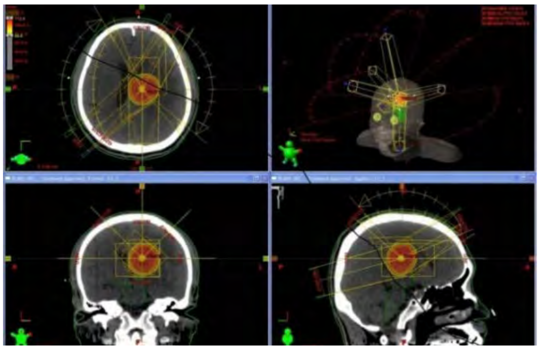


定位照射

70% 領域をカラー表示



肝癌に対する定位照射



脳転移に対する定位照射

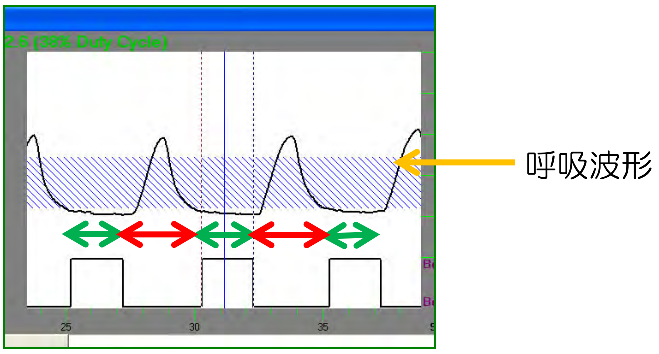
従来の放射線治療に比べて根治や局所制御の率が向上します。手術ができない方にも根治がめざせる方法です。

■ 呼吸同期照射

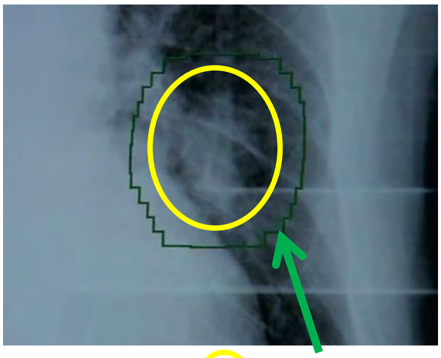
respiratory-gated radiotherapy

肺や肝の病変は呼吸に伴って動きます。それを呼吸のタイミングに合わせて「ねらい打ち」する照射法です。呼吸によって病変が大きく動く場合に有効な方法で、当科では肺がんや肝がんの定位照射の際に使用しています。

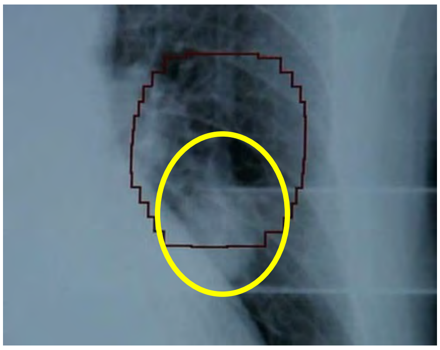
タイミングを検出するためにお腹にマーカをつけ、それを赤外線レーザで感知し、呼吸波形を検出します。



呼吸波形が安定している呼気にタイミングを合わせて照射されるように設定します（　　）。そのタイミングからずれると照射されません（　　）。



呼気　病変（　　）が枠に入る
→照射される
呼吸波形の　　に対応



吸気　病変が枠からはずれる
→照射されない
呼吸波形の　　に対応

周囲正常組織への放射線量をより減らすことができます。
高度の肺気腫があり、副作用が問題で定位照射でも治療できなかった方にも、呼吸同期で定位照射を行えるようになりました。

お問い合わせ：放射線科まで