

新時代の放射線治療

—最新治療装置を配備して—

広島市民病院 放射線科

伊東 淳

本日の内容

- **放射線治療とは**
- **放射線治療の現況**
 - 全国の放射線治療の現況
 - 当院における放射線治療の現況
- **高精度放射線治療とは**
- **当院の放射線装置の紹介**

放射線治療とは

- **癌の治療の三本柱のひとつ。**

外科 (手術) 療法、化学療法 (抗がん剤)、放射線治療

- **局所療法である。**

治療効果も副作用も照射部位のみ。

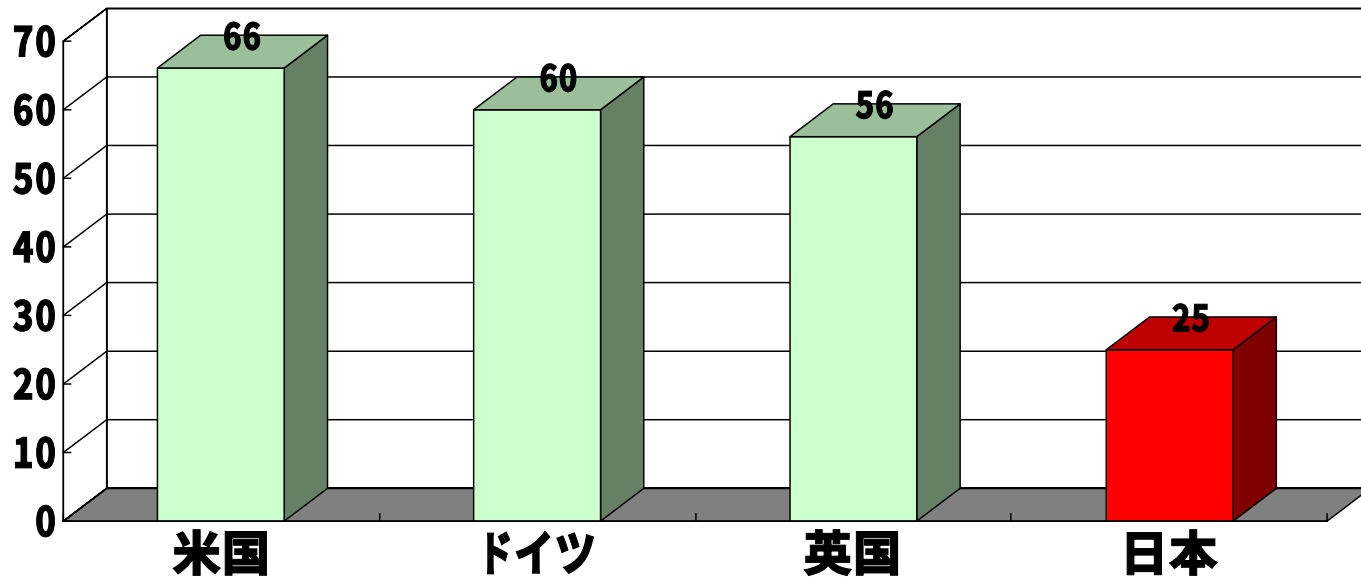
→全身的な負担が少ない。

- **根治目的にも緩和目的にも利用。**

広くがん患者様の治療に用いることができる。

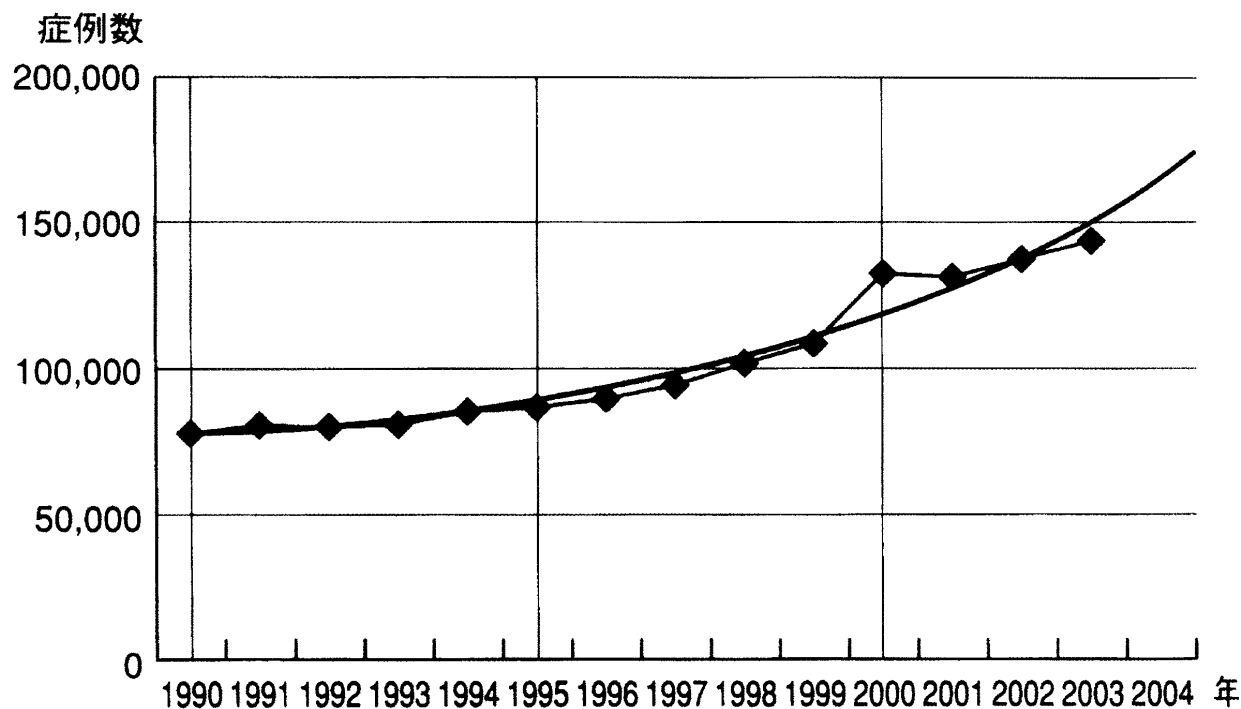
放射線治療の現況

- 全国で年間60～65万人が新たに癌に罹患。
- 2005年に放射線治療を受けた新規患者数は約16.2万人。→約25%が放射線治療をうける。



放射線治療の現況

- 放射線治療新規患者数は増加傾向



放射線治療の現況 (治療患者増加の理由)

- **欧米型の癌腫の増加**

前立腺癌、乳癌など放射線治療の適応となる癌腫の増加

- **高齢化による治療方法の選択の変化**

より侵襲の少ない治療の選択へ

- **放射線治療の技術や精度の進歩**

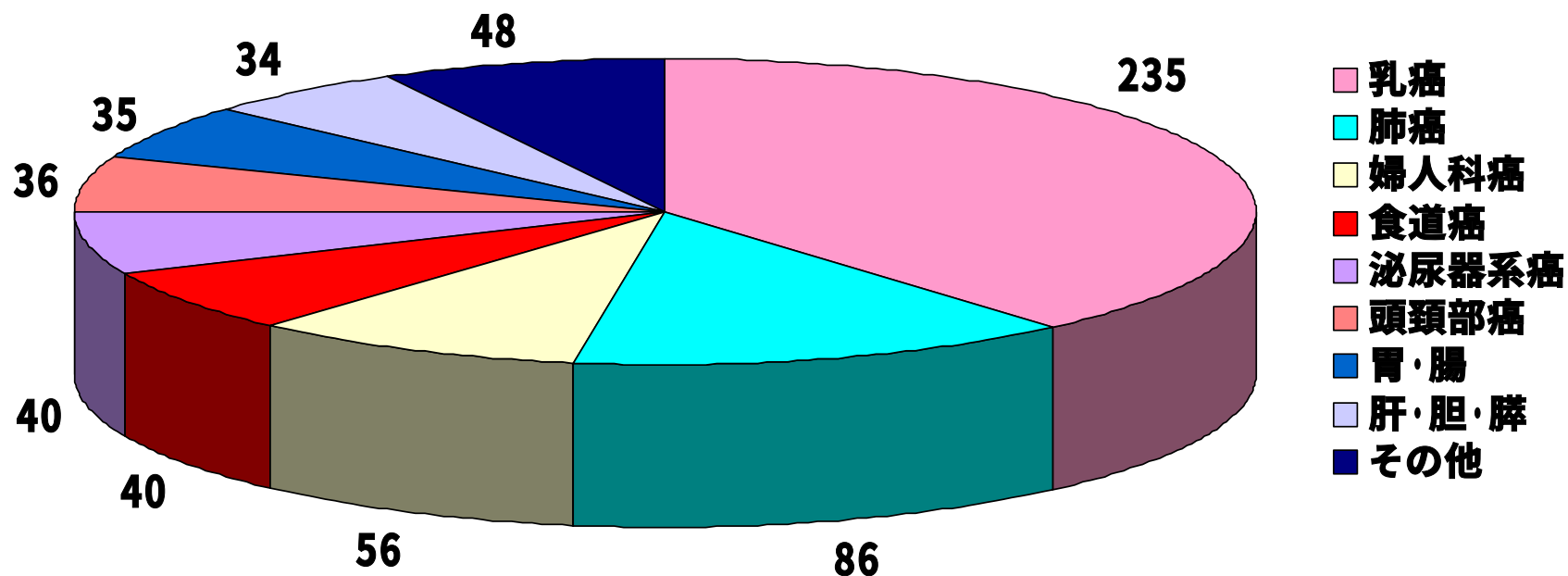
病巣に放射線を集中して照射する技術

- **放射線治療に対する情報の拡大**

インターネットやマスコミでの情報の増加

米国のように癌患者の半数が放射線治療を受けるとなれば

当院の放射線治療の現況



2006年新規放射線治療患者数 610例

高精度放射線治療

- 三次元原体照射治療 (3D-CRT)

3dimensional-conformal radiotherapy

- 定位放射線治療 (SRS, SRT)

Stereotactic radiosurgery, radiotherapy

- 強度変調照射治療 (IMRT)

Intensity modulated radiotherapy

- 画像誘導放射線治療 (IGRT)

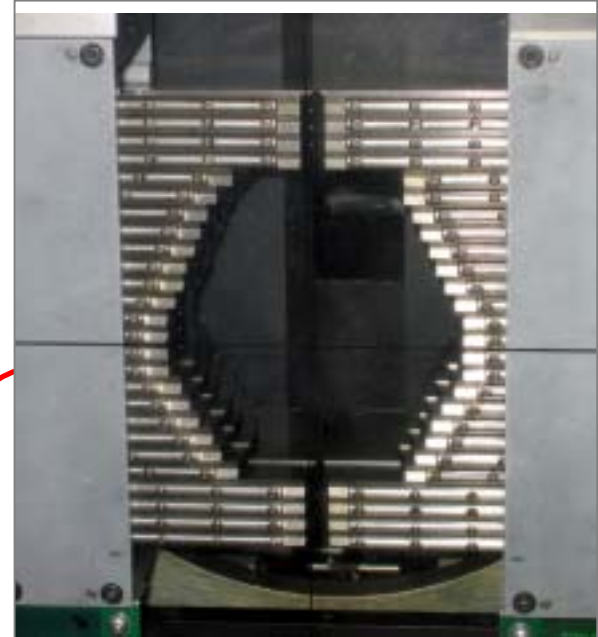
Image-guided radiotherapy

- 適応放射線治療 (Adaptive RT)

adaptive radiotherapy

多分割コリメータ

Multi leaf collimator (MLC)



不整形照射野のトリミング

多分割コリメータ

Multi leaf collimator (MLC)



- ・ 中央部 5mm X 40対
- ・ 外側 10mm X 20対
- ・ 60対(120枚)
- ・ ダイナミックな照射に対応

定位放射線治療とは

・・・ピンポイント放射線治療

- ・ 放射線を病変の形状に正確に一致させて集中照射する方法
- ・ 周辺正常組織への副作用を軽減して病変のみを治療する精密放射線治療

ガンマナイフ

^{60}Co を用いた治療、機械的精度 0.5mm 以下

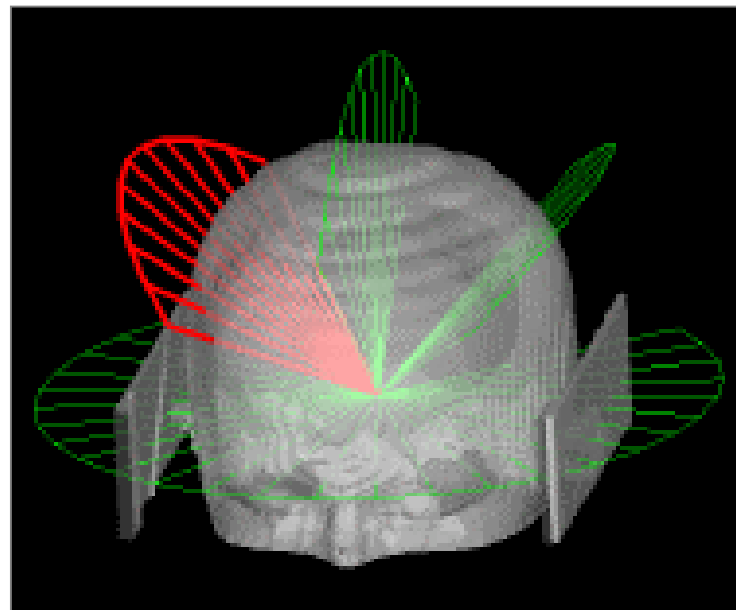
エクスナイフ

Linacを用いた治療

リニアックナイフ

サイバーナイフ...

エックスナイフ (リニアックナイフ)



- 円筒形コリメータで球形の照射領域を作る方法
- マイクロマルチリーフコリメーターで不正形照射領域を作る方法

体幹部定位照射

1. 原発性肺癌

直径が5cm以内で、かつ転移のないもの

2. 転移性肺癌

直径が5cm以内で、かつ3個以内で、かつ他病巣のないもの

3. 原発性肝癌

直径が5cm以内で、かつ転移のないもの

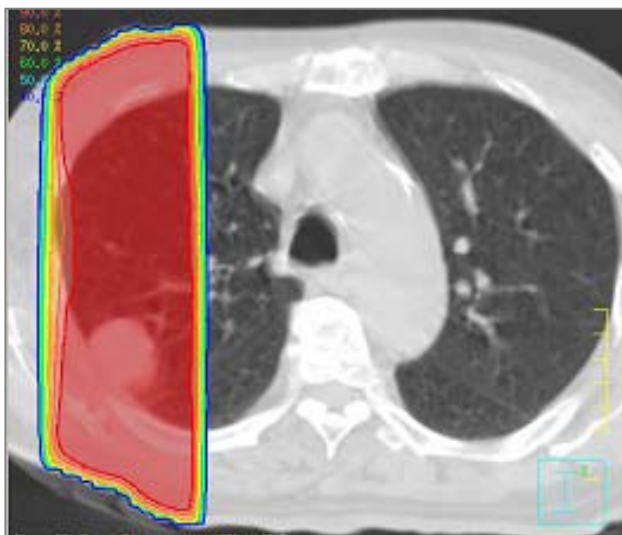
4. 転移性肝癌

直径が5cm以内で、かつ3個以内で、かつ他病巣のないもの

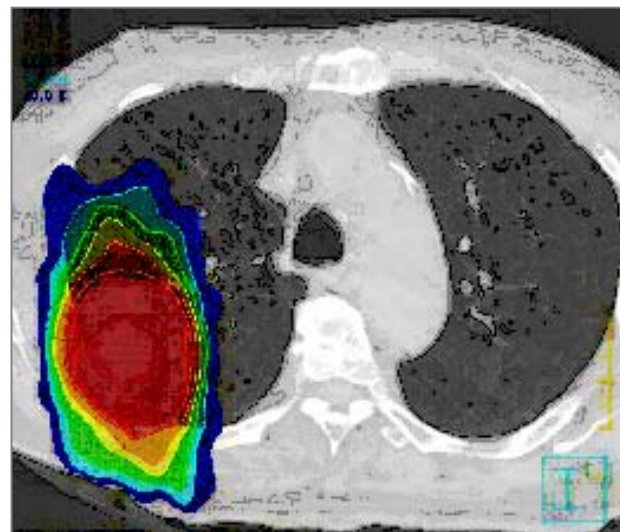
5. 脊髄動静脈奇形

直径が5cm以内

体幹部定位照射

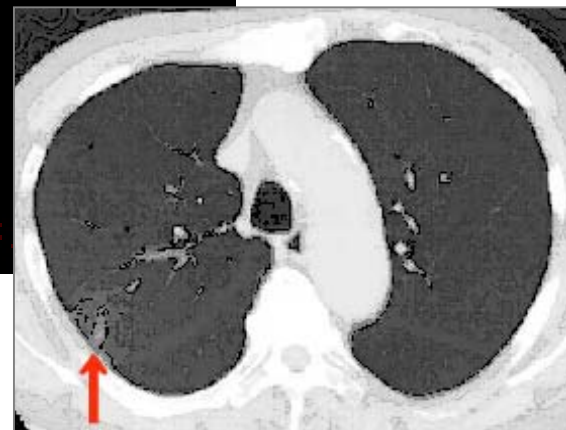
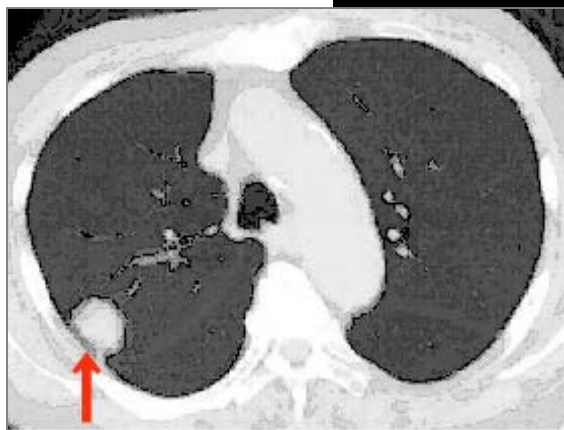
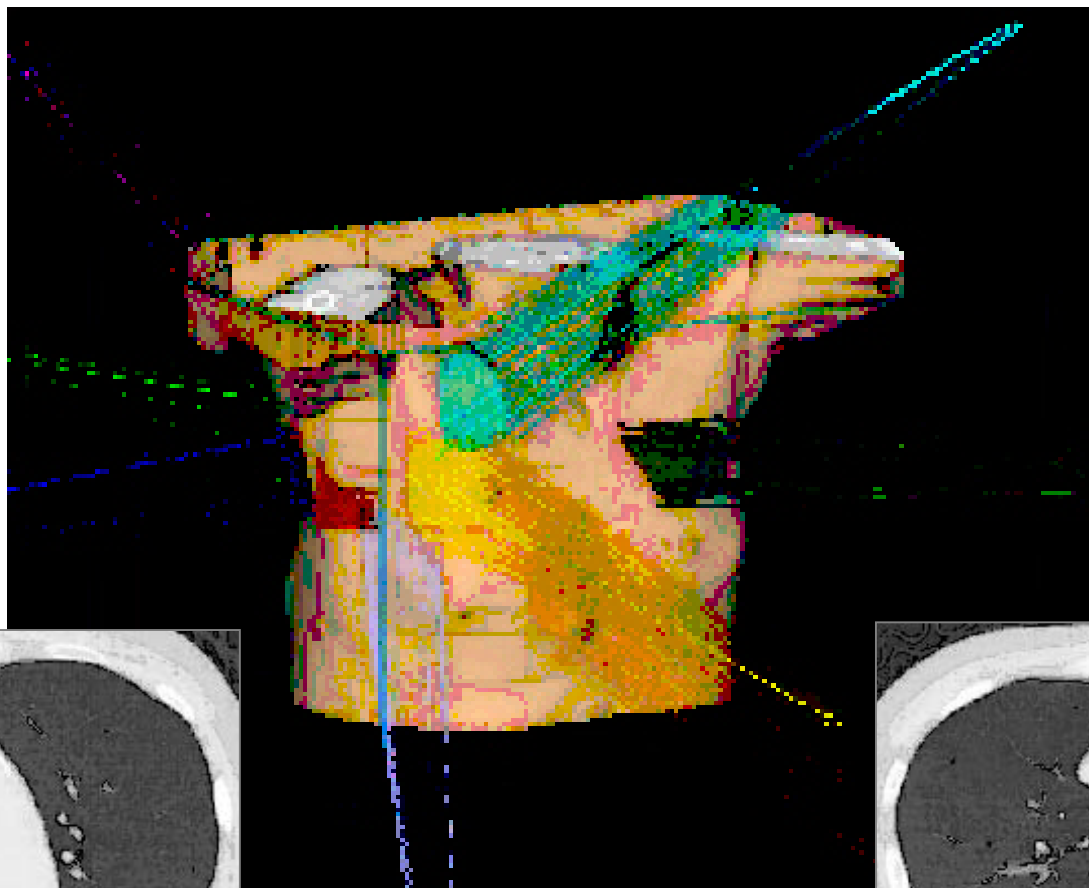


前後対向2門

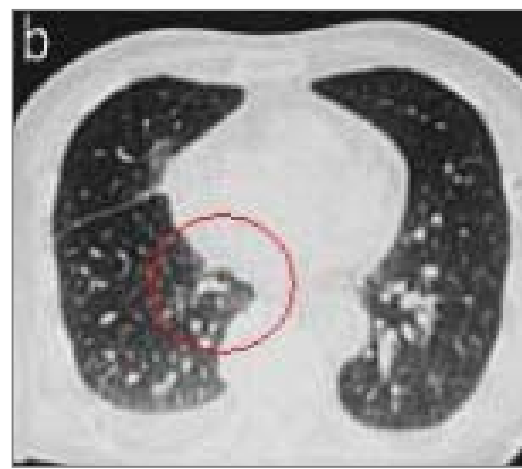
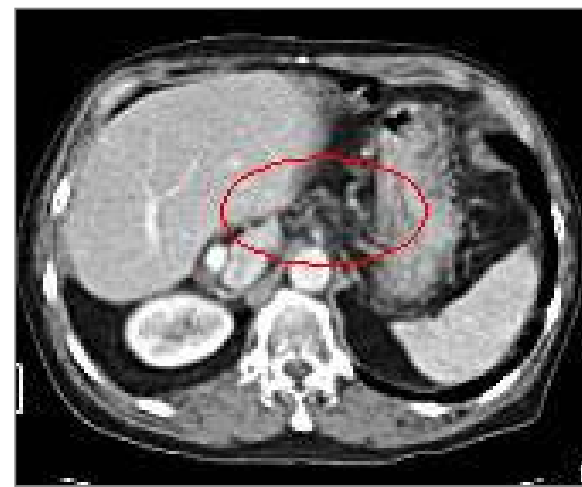
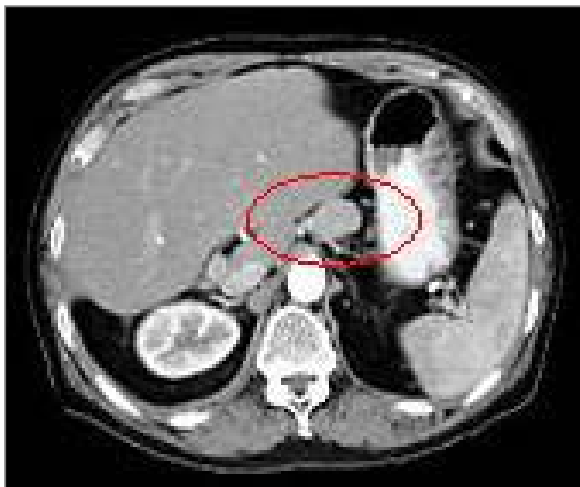


定位照射

体幹部定位照射



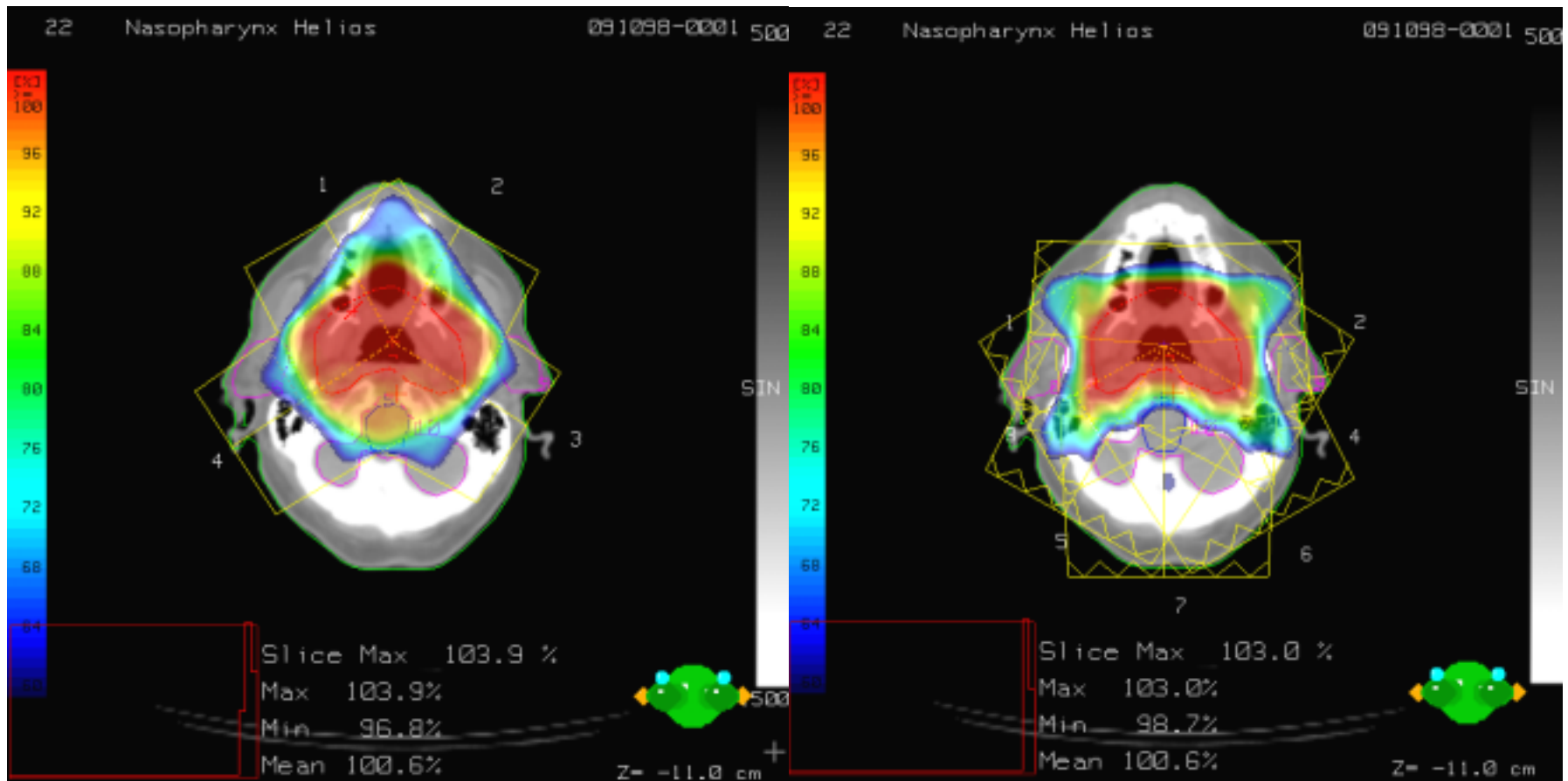
体幹部定位照射例



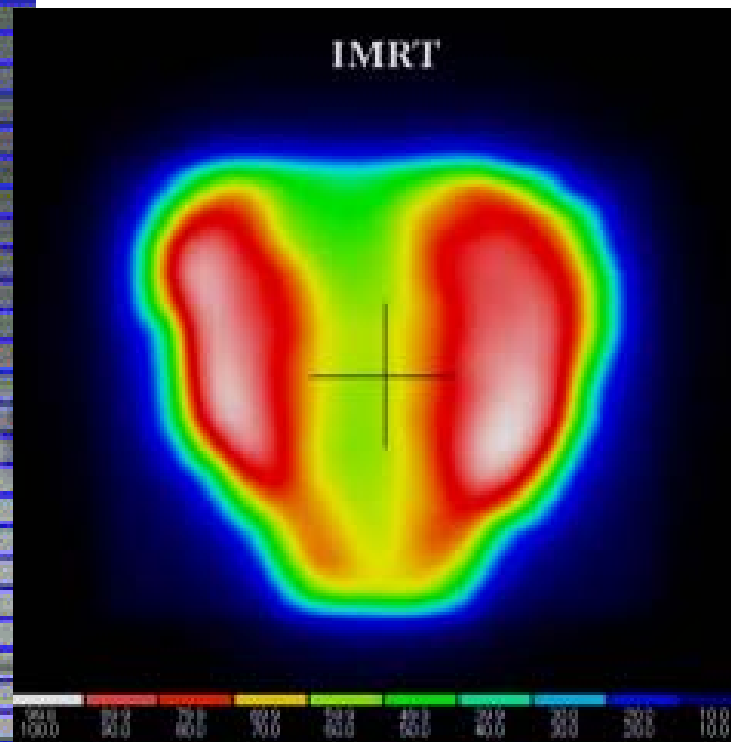
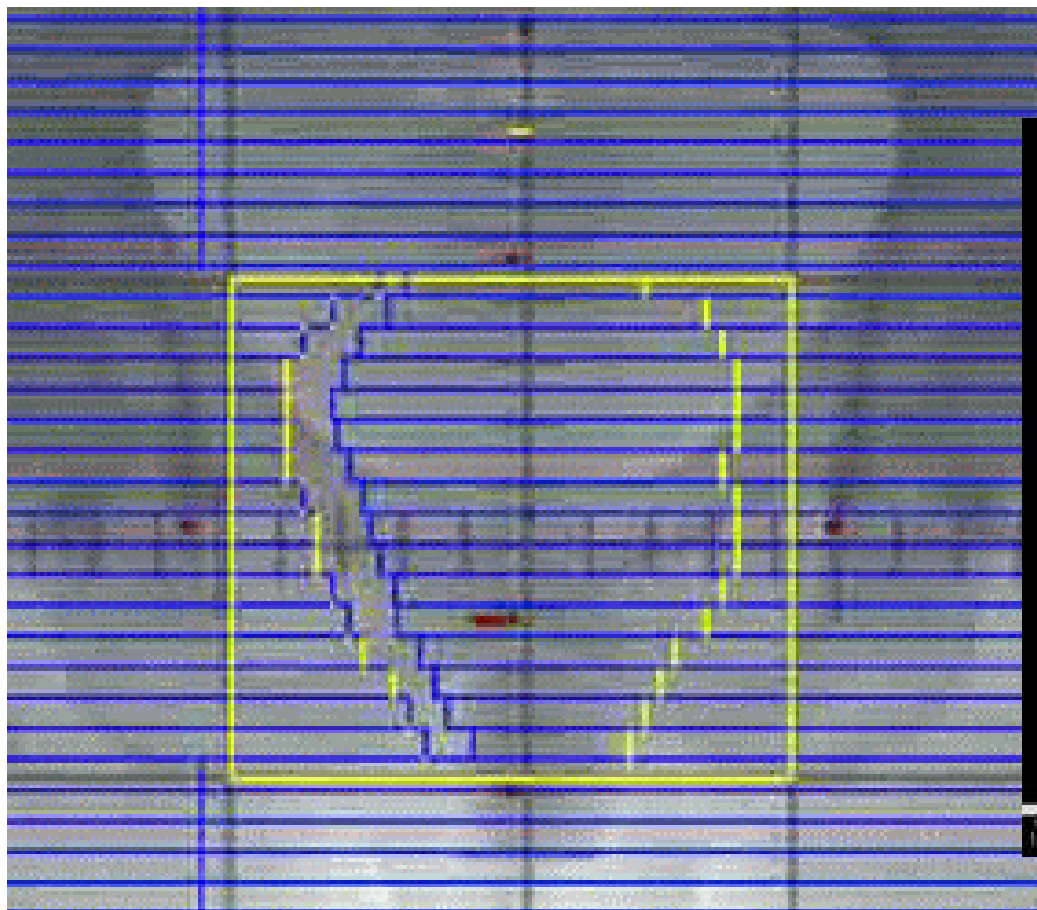
IMRT (強度変調放射線治療) Intensity Modulated Radiotherapy

従来の元体照射 (4門)

IMRT 計画

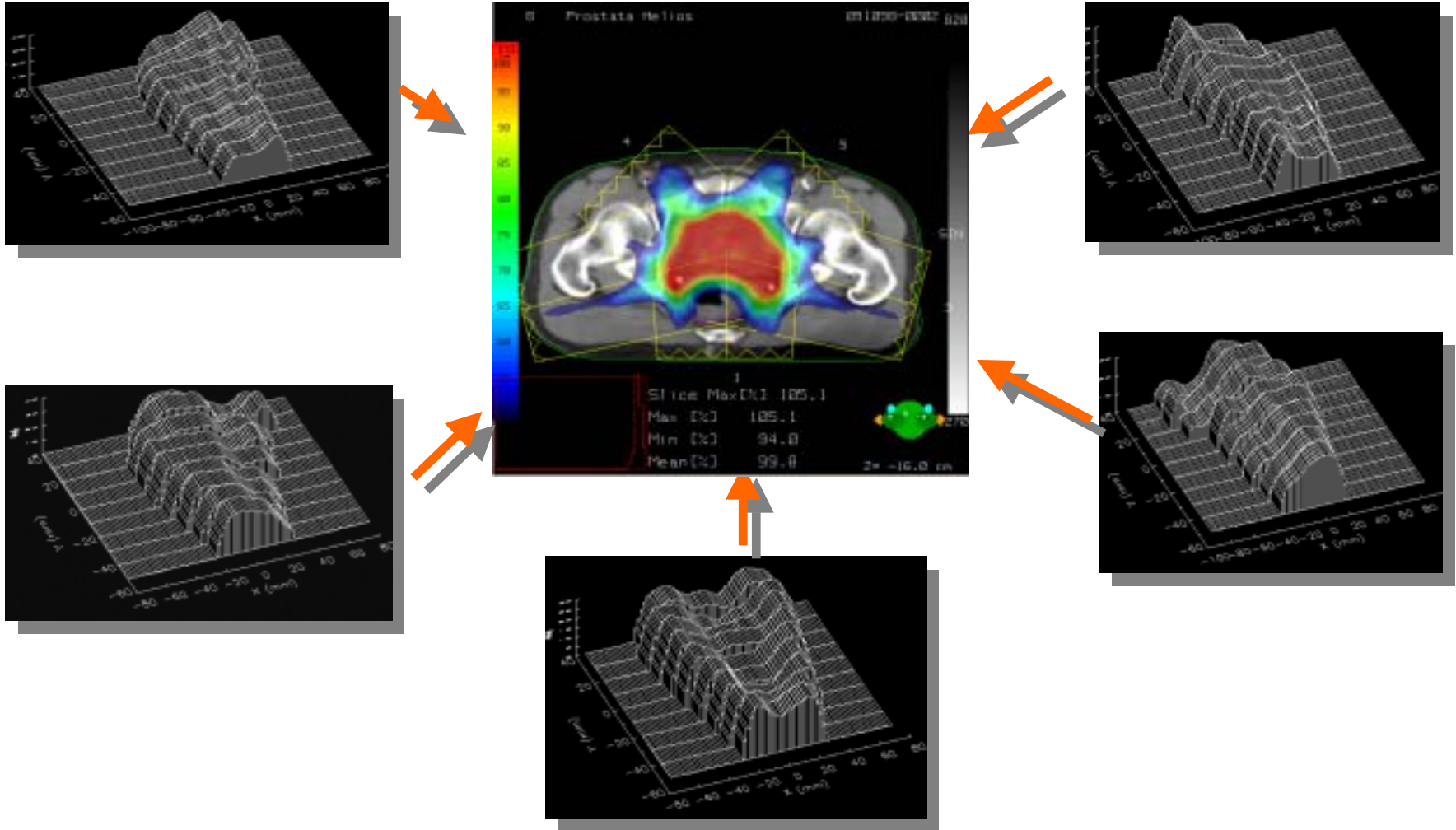


IMRT が従来法と異なる点



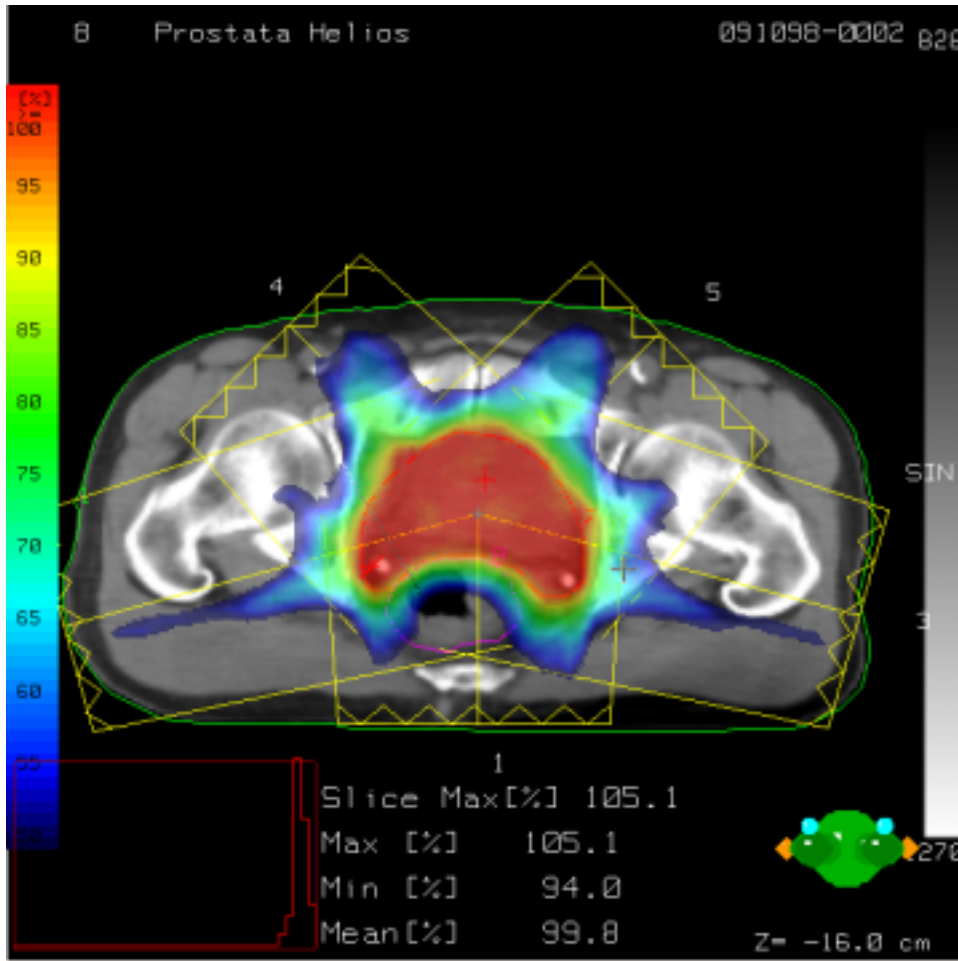
IMRT (強度変調放射線治療)

Intensity Modulated Radiotherapy



IMRT (強度変調放射線治療)

Intensity Modulated Radiotherapy



前立腺の症例

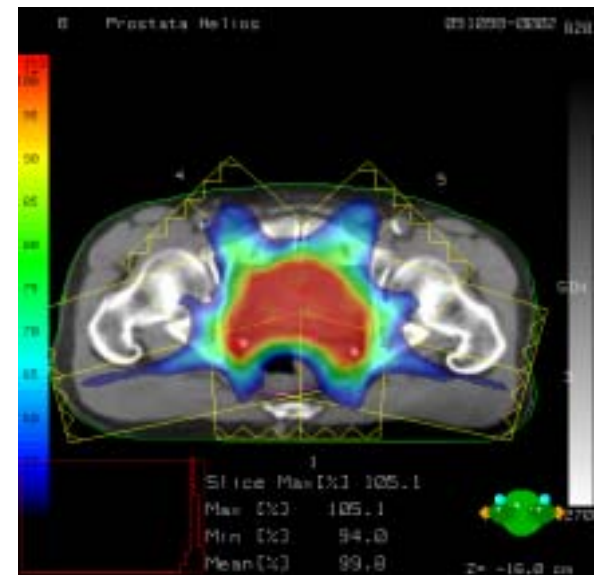
5門照射

IMRT (強度変調放射線治療)

Intensity Modulated Radiotherapy

- － 米国における実施施設は、90%を越えている
- － 国内では実施施設 数% (30施設 (2006年) / 735施設 (2005年))

北海道大学 札幌医大 東北大学 埼玉県立がんセンター
千葉県がんセンター 栃木県立がんセンター 東京大学
国立がんセンター東 国立がんセンター中央 癌研有明
国立国際医療センター 東京女子医大 慶応義塾大学
横浜市立市民 横浜市立大学 聖隷浜松 浅ノ川総合
新潟県立がんセンター 愛知県がんセンター 名古屋市立大
滋賀医大 京都大学 天理よろづ相談所 近畿大学
大阪成人病センター 神戸先端医療センター JA 広島総合
四国がんセンター 九州大学 県立島原



IGRT (画像誘導放射線治療)

Image-guided Radiotherapy

- **高精度放射線治療を実現させるためには
治療計画したものと実際の治療が合致する必要がある。
品質の高い (精度の高い) 治療には再現性が必要。**

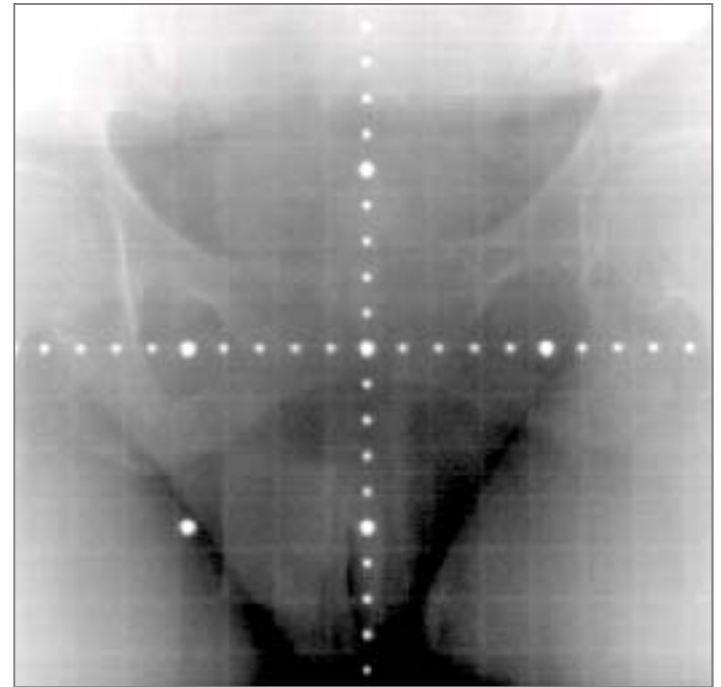


- **IGRTが必要となる。
計画時と治療時のズレを最小にする技術。**

IGRT (画像誘導放射線治療) Image-guided Radiotherapy

照射 (位置決め) ごとの臓器の動き

- ・ 主として体内における位置の変化
- ・ 皮膚表面と体内臓器との変化
- ・ 体重の増減
- ・ 患者様の具合や協力

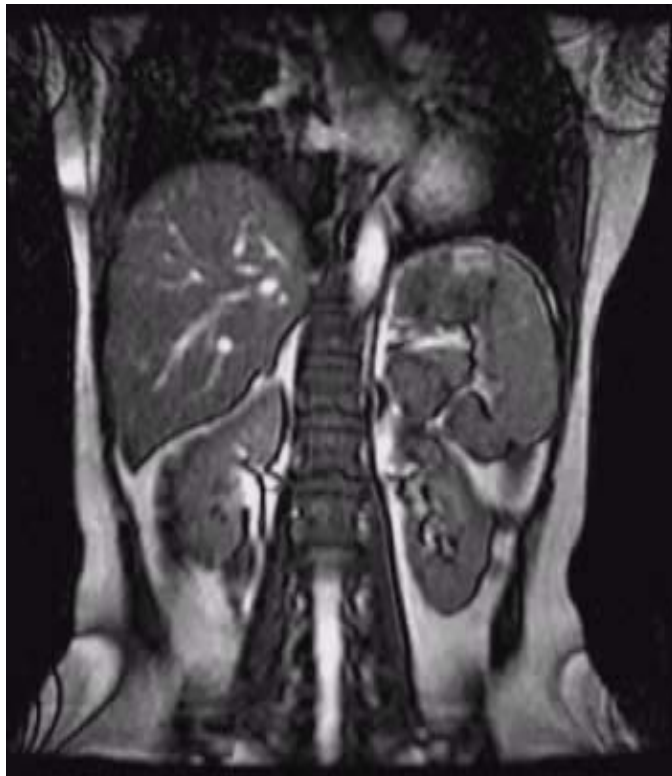


13日間にわたるポータルビジョンの日々の変化

IGRT (画像誘導放射線治療) Image-guided Radiotherapy

照射中の臓器の動き

主として治療中の位置の変化



- ・ 通常の呼吸
- ・ 心臓の動き
- ・ 不随意的な臓器の動き

治療中の4次元MRでの動き
画像はGE社提供

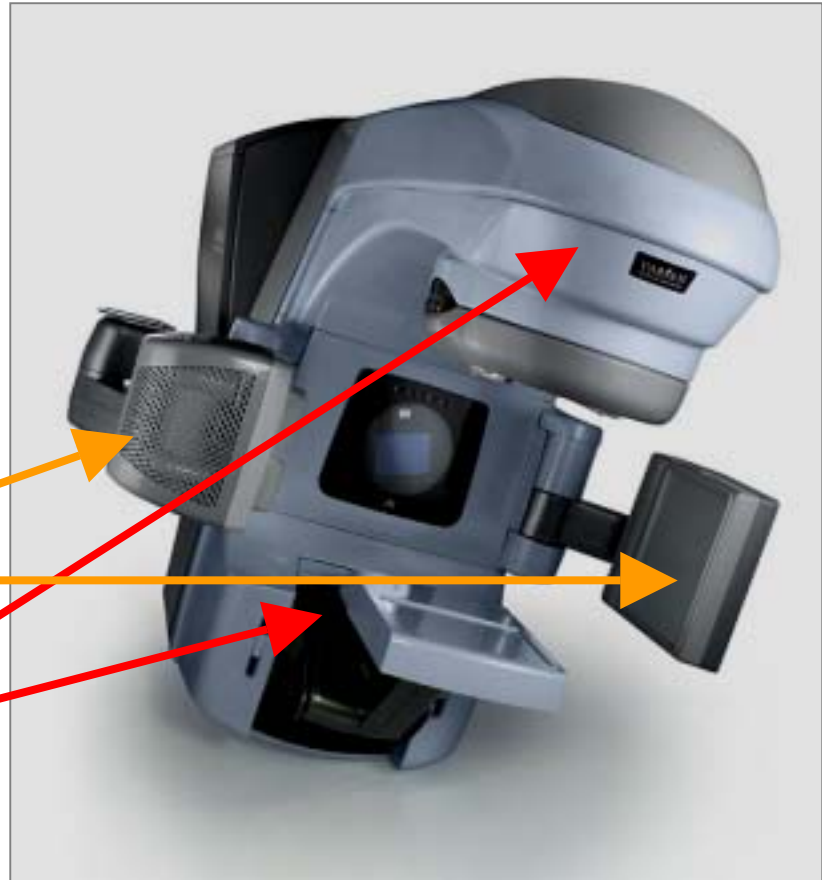
IGRT (画像誘導放射線治療) Image-guided Radiotherapy

治療装置による画像取得法

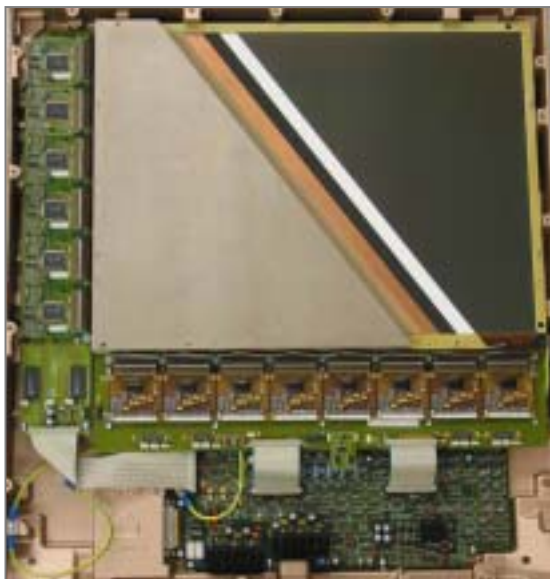


kVイメージ

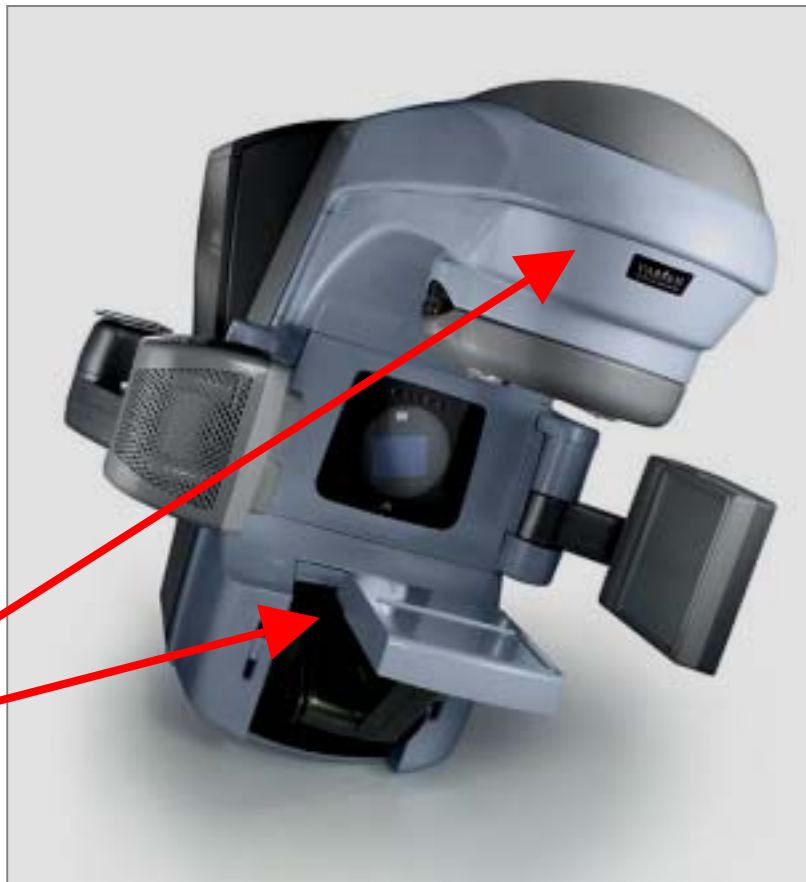
MVイメージ
ポータルビジョン



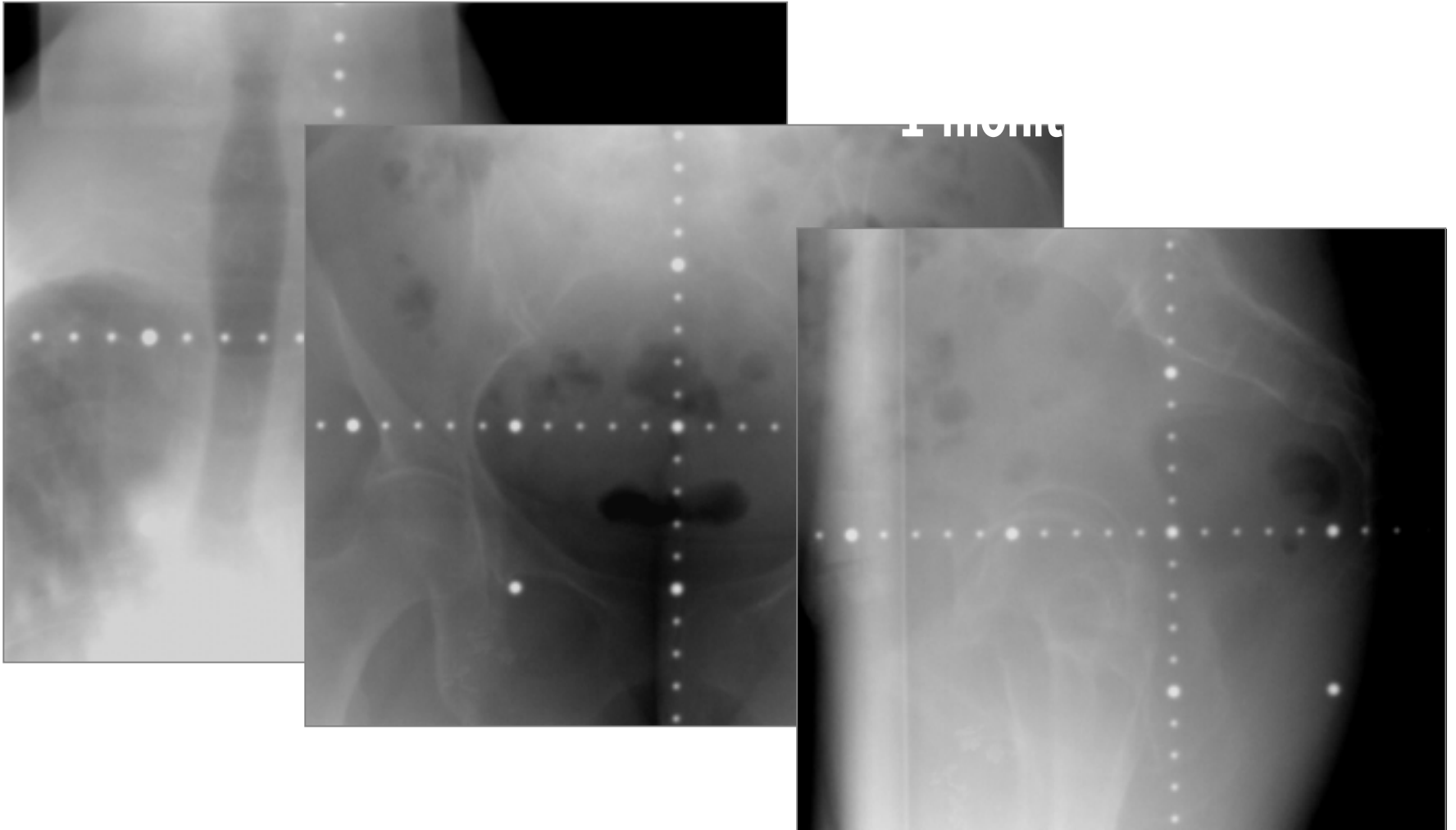
ポータルイメージング システム Portal Vision



MVイメージ
ポータルビジョン



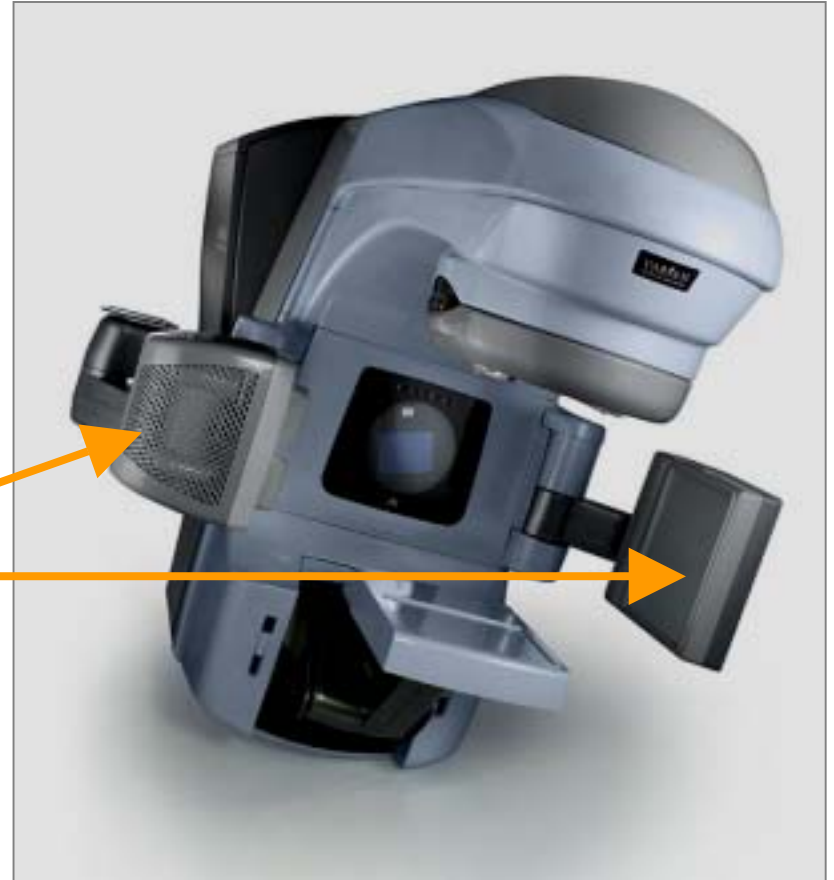
Clinical Images : aS1000



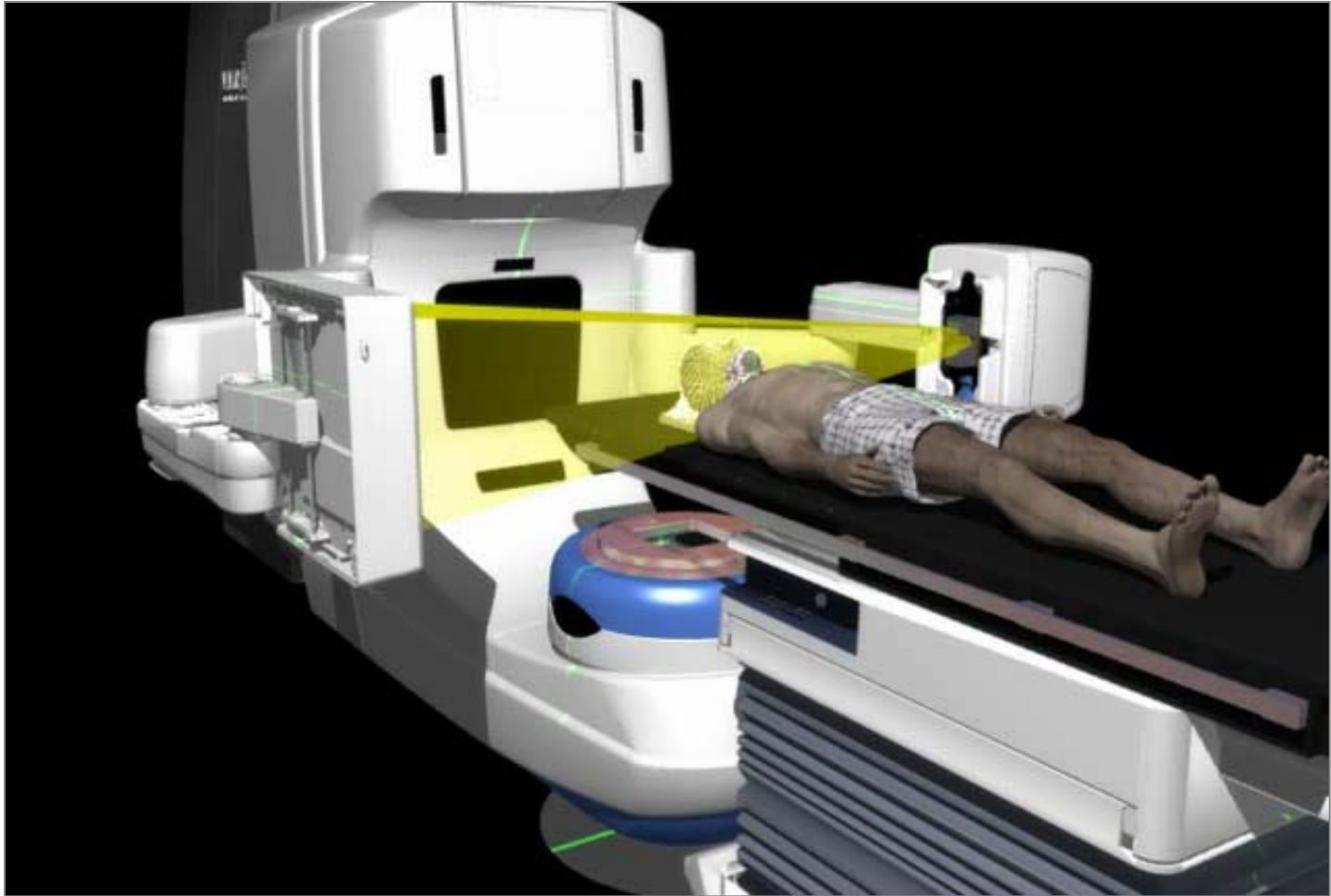
OBI (On Board Imager)

- ・ ロボットアーム方式のX線透視
- ・ イメージャーはフラットパネル
- ・ 自動位置決めシステム搭載
- ・ コーンビームCT機能

kVイメージ



Cone Beam CT Mode



治療開始に向けて準備中です。

