

# 腫瘍学における 放射線治療

Colin Winfield

Elekta Limited

# 背景 ...

---

- 2020年までに世界中の癌発生率は1千万から2千万に増え、死亡率は6百万から1千万に上ると予想される
- 癌治療法の約50%は放射線治療を必要としている
- 放射線治療計画と照射技術における臨床的な進歩は患者の生存の見込みとQOL(Quality Of Life)を向上させる

# 外照射放射線治療

---

# 放射線治療の臨床目的 ...

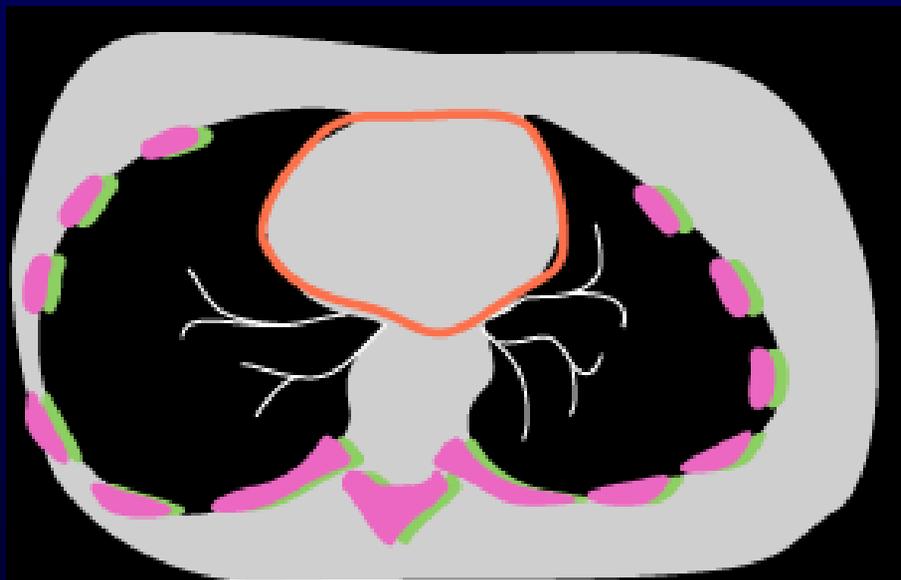
---

- 治療効果を最大限にするには：
  - ガン細胞に対して致死線量を照射すること(生存率の増加)、かつ
  - 正常組織への最小限の照射(副作用の減少とQOLの増加)
- これは医用画像の情報をもとに正確に部位を形作り、放射線を照射することで達成される

# 基本例 ...

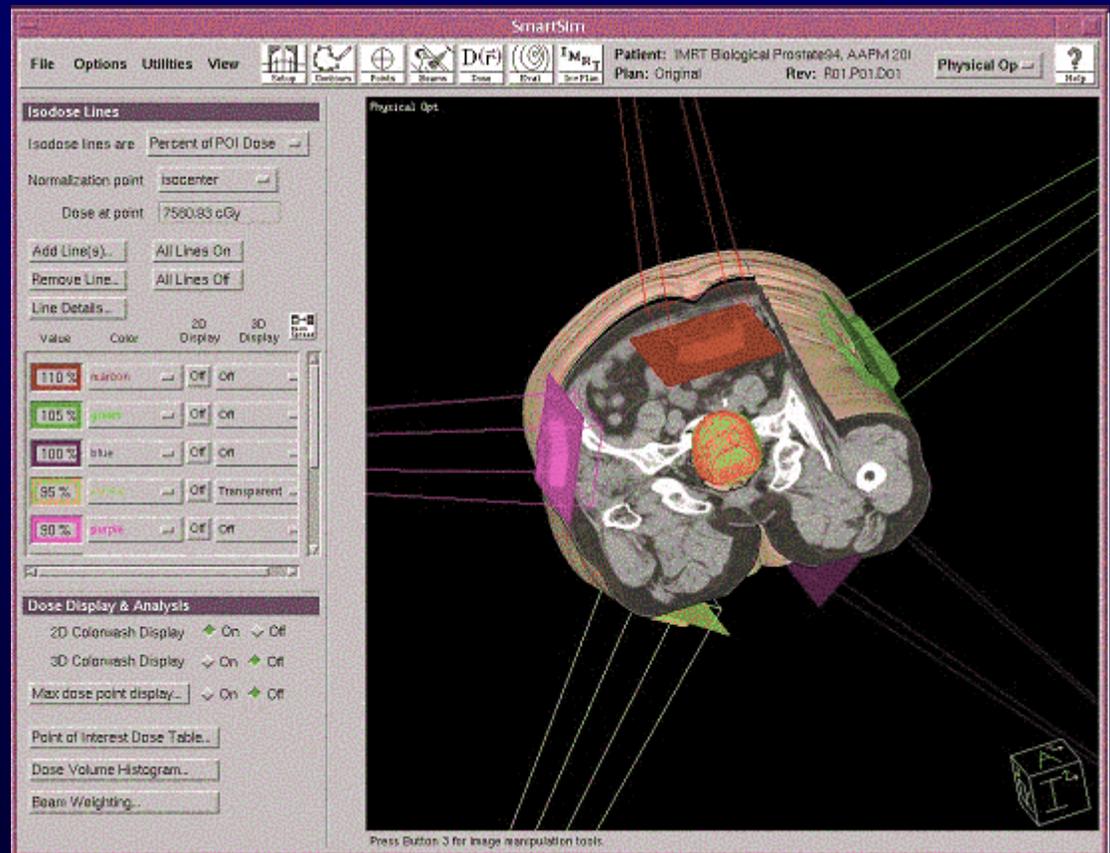
---

- 医用画像(通常CT画像)を使って...
  - 部位の定義(腫瘍, 要注意臓器)



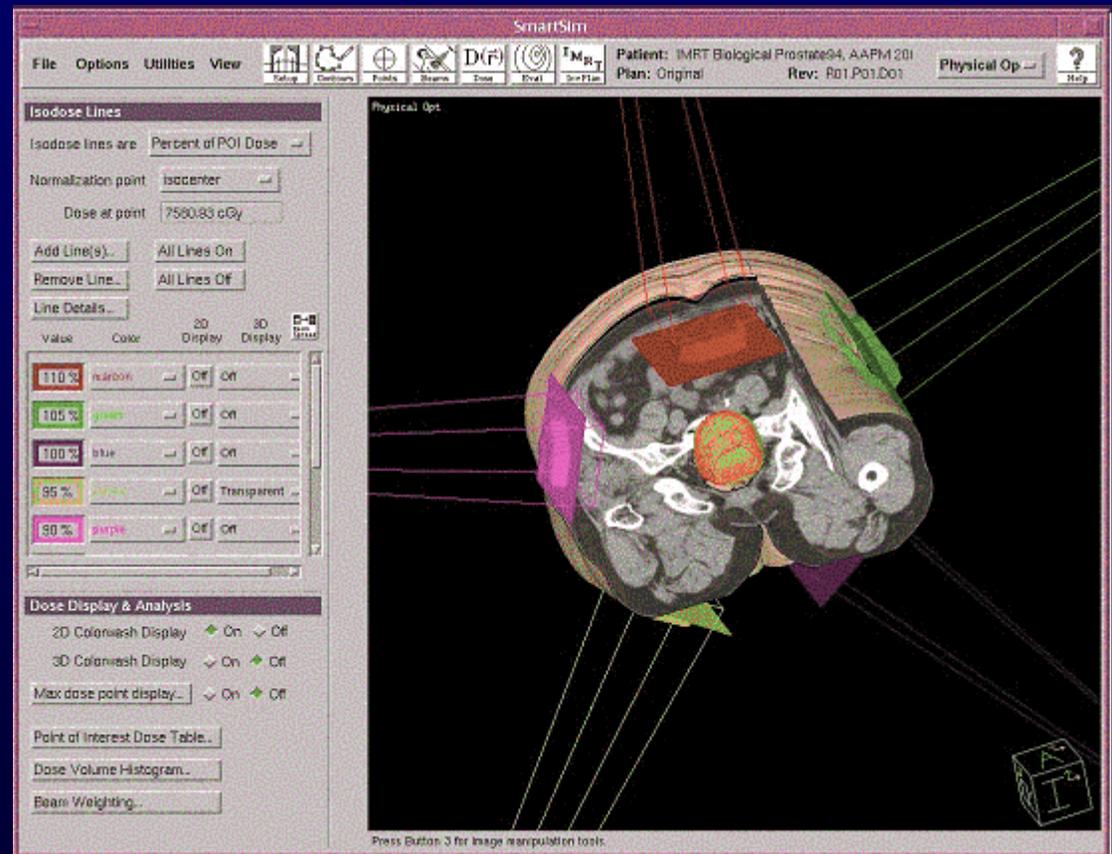
# 基本例...

- 順番に輪郭を作成した画像は患者と治療機の（幾何学的に）最適な位置を明確にする



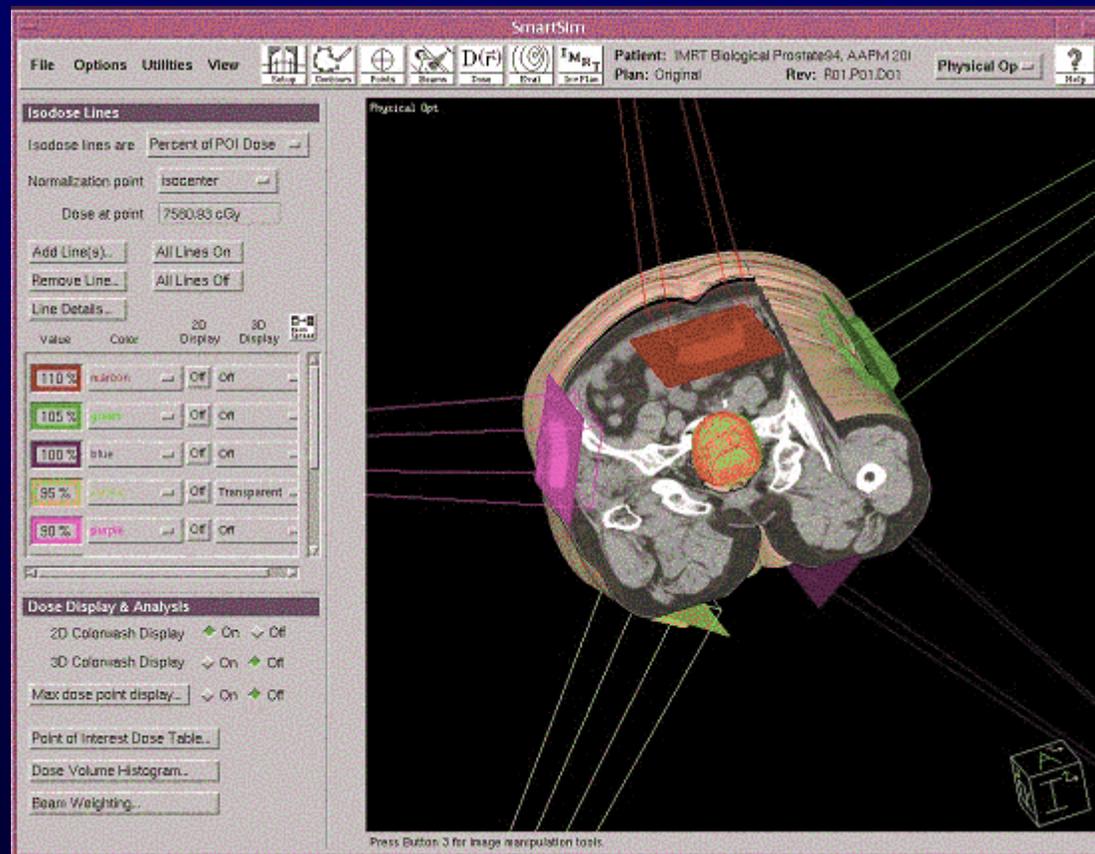
# 基本例...

- 期待される治療線量は治療のスケジュールや計画の線量的な部分(エネルギーレベルや照射する総線量)を決める



# 基本例...

- そして治療計画が誕生する ...



# 独自例 ...

---

## ■ ある治療コースの計画例：

- シミュレータフィルムの撮影
- CTスキャン
- CT画像転送
- 治療計画作成
- 計画のプリントアウト
- 治療機に計画を入力
- 鉛ブロック取り付け
- ポートフィルム撮影
- モニター線量

- これは、エラーを起こしやすく、時間も浪費し、データ量が少ない場合に可能



# 独自例...

---

## ■ ある治療コースの計画例：

- シミュレータフィルムの撮影
- CTスキャン
- CT画像転送
- 治療計画作成
- 計画のプリントアウト
- 治療機に計画を入力
- 鉛ブロック取り付け
- ポートフィルム撮影
- モニター線量



- これは、エラーを起こしやすく、時間も浪費し、データ量が少ない場合に可能

# 独自例...

---

## ■ ある治療コースの計画例：

- シミュレータフィルムの撮影
- CTスキャン
- CT画像転送
- 治療計画作成
- 治療計画のプリントアウト
- 治療機に計画を入力
- 鉛ブロック取り付け
- ポートフィルム撮影
- モニター線量

- これは、エラーを起こしやすく、時間も浪費し、データ量が少ない場合に可能

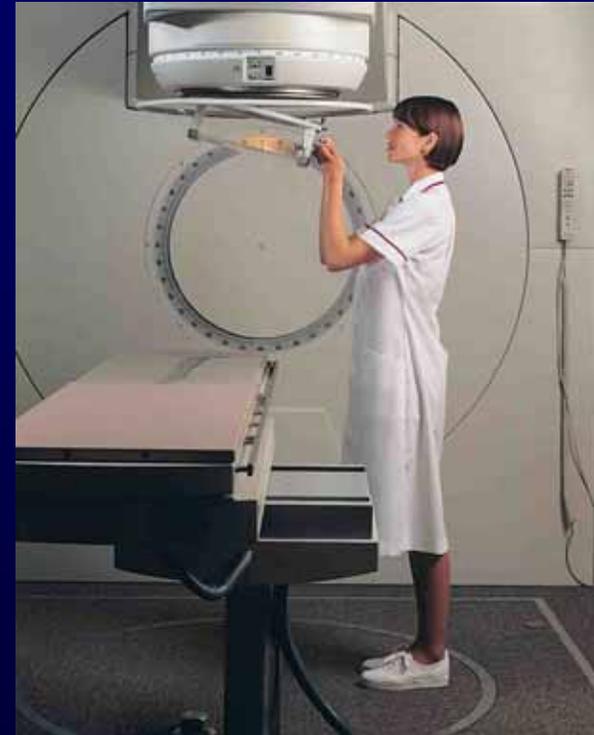


# 独自例...

---

## ■ ある治療コースの計画例：

- シミュレータフィルムの撮影
- CTスキャン
- CT画像転送
- 治療計画作成
- 治療計画のプリントアウト
- 治療機に計画を入力
- 鉛ブロック取り付け
- ポートフィルム撮影
- モニター線量



- これは、エラーを起こしやすく、時間も浪費し、データ量が少ない場合に可能

# 独自例...

---

## ■ ある治療コースの計画例：

- シミュレータフィルムの撮影
- CTスキャン
- CT画像転送
- 治療計画作成
- 治療計画のプリントアウト
- 治療機に計画を入力
- 鉛ブロック取り付け
- ポートフィルム撮影
- モニター線量

- これは、エラーを起こしやすく、時間も浪費し、データ量が少ない場合に可能



# 問題はさらに大きく ...

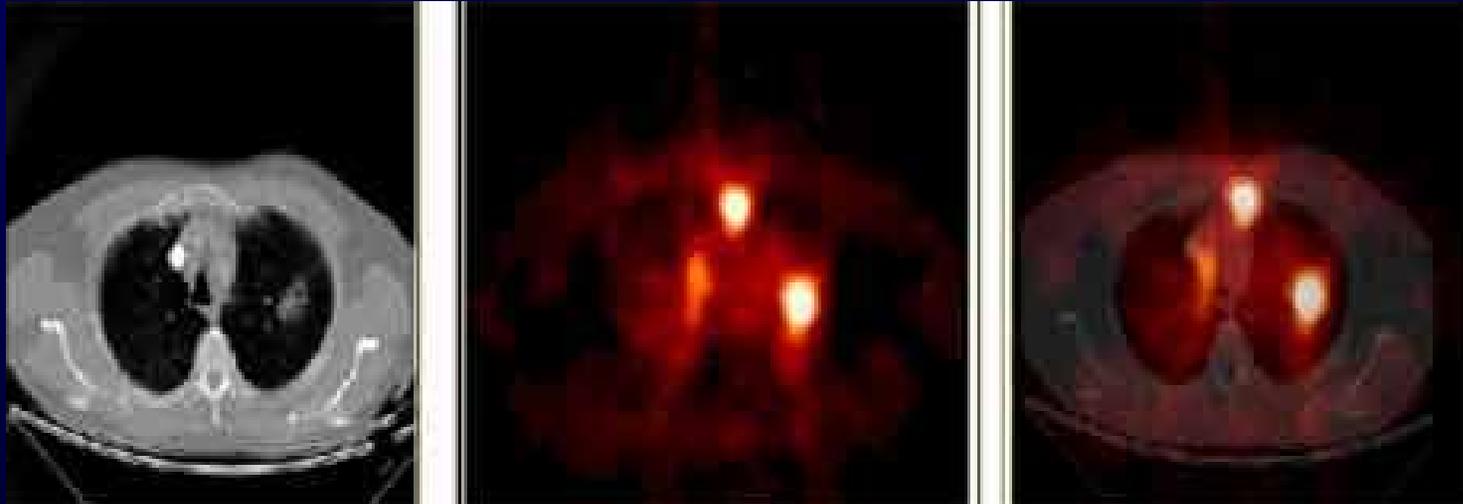
---

- CTシミュレータの進歩で別の物理的なシミュレータフィルムが不要になった
- CTスキャナが高解像度の画像をとれるようになったのでCT画像のデータ量はさらに大きくなっている

# 問題はさらに大きく...

---

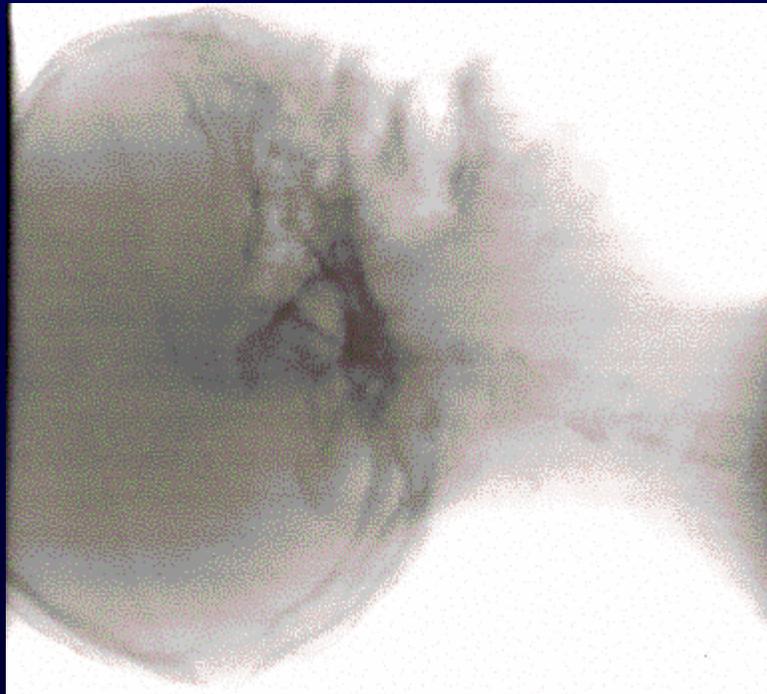
- CTとMR、PETとの重ね合わせは標準的になりつつある



# 問題はさらに大きく...

---

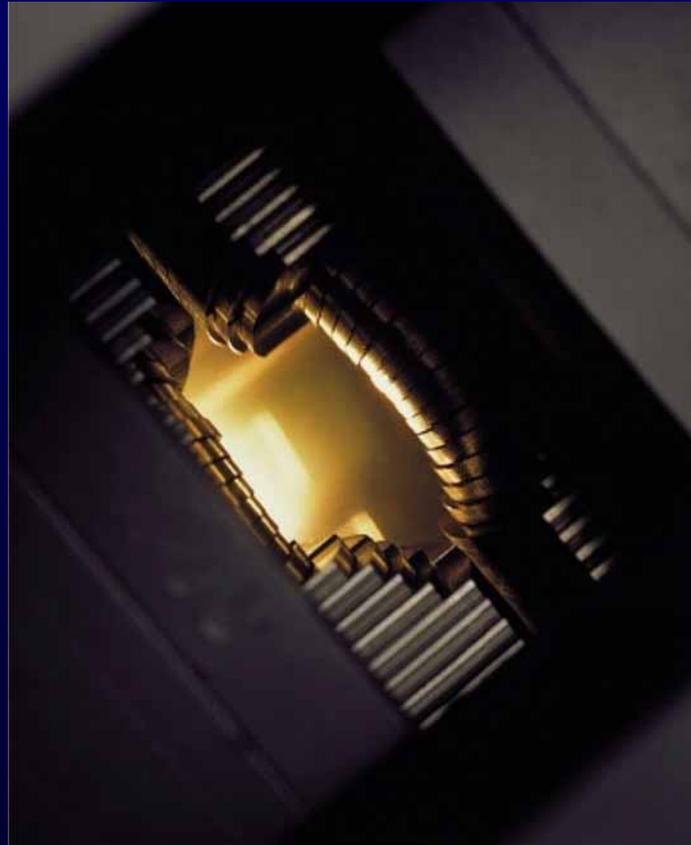
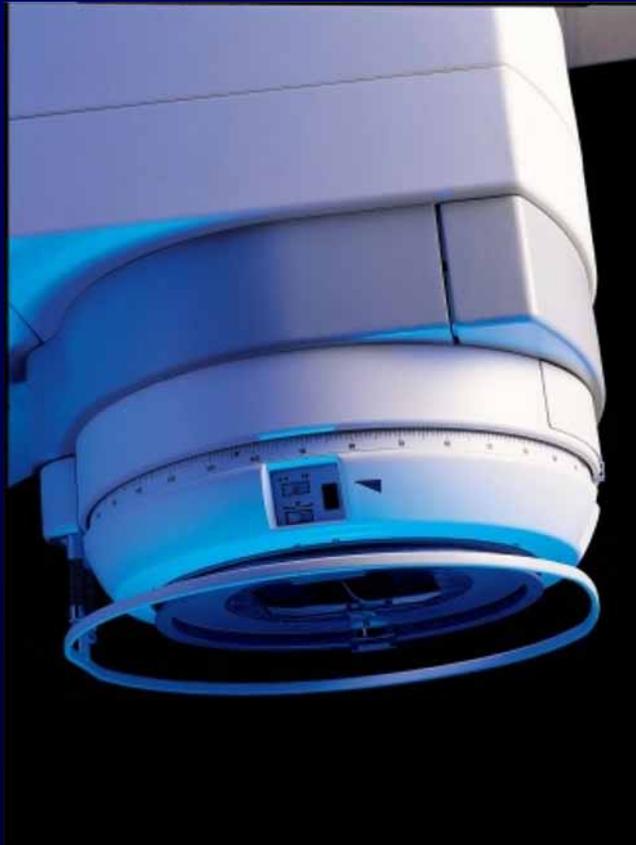
- 幾何学的情報と線量データをプリントアウトして再入力するのはかなり複雑
- ポートフィルム(または同等の証明となるもと)が中央の患者記録に転送される必要がある



# 問題はさらに大きく...

---

- ビーム絞り装置は計画をさらに複雑にする



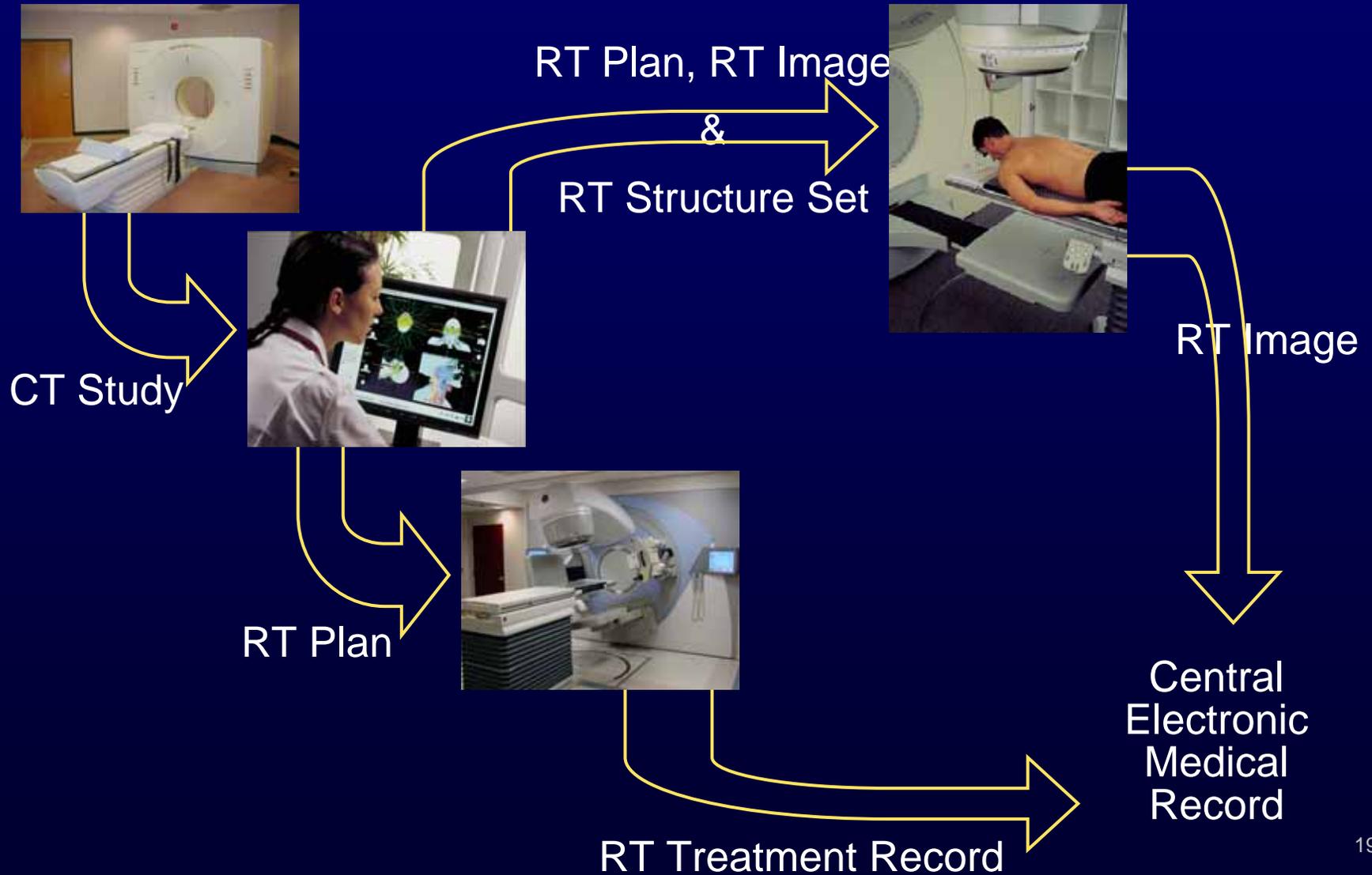
# 標準的な DICOM RT オブジェクト

...

---

- RT Plan
- RT Structure Set
- RT Image
- RT Dose
- RT Treatment Record and Treatment Summary
- DICOM 3 画像の使用

# 典型的ワークフロー ...



# 何が変わったか?

---

- **まだ医用画像は必要**
  - ... しかし画像は大きく、異なったタイプのものになっている
- **まだターゲットエリアは必要**
  - ... しかしソフトウェアツールで容易になった
- **まだ計画を決める必要がある**
  - ... しかし計画はずっと複雑になっている
- **治療をする**
  - ... そして照合画像や治療記録を保存する

# IHE (Integrating the Healthcare Enterprise)

---

- DICOM は接続性を保証していない
  - コンフォーマンスステートメントの管理がない
  - コンフォーマンスステートメントは出発点にすぎない
  - 現実的には問題がある
  - オプションのモジュールやオプションの属性
- IHE-ROはDICOMやHL-7のような規格を通して情報の共有化をするため進んで改善を行っている
  - ギャップ、オプション、矛盾した解釈を処理する
  - IHE は内部接続要求をきちんと明示している
  - IHE はテストツールと詳細なテスト手順を提供している
  - IHE はより大きな信頼性を可能にする

# DICOMは放射線治療にどのように役立つか...

---

- DICOM RT拡張の利益は
  - 患者のスループットの改善
  - 臨床結果の改善
  - ベンダーの開発容易性
  - 臨床データの伝達ミスのを減らす
  - ユーザーはDICOMを要求することで入札に力をもつ
- DICOM は進歩した臨床技術を現実世界で実現することを可能とする

# 要約 ...

---

- RTにおけるDICOMはまだ拡張し続けている:
  - Treatment Course object (治療コースオブジェクト)
  - RT Worklist (RTワークリスト)
  - RT Query Retrieve extensions (RT Q/R 拡張)
  - Image Guided Radiotherapy (IGRT)
  - これら全てはさかのぼって互換性をもつ
- DICOM-RT のない人生などもはや考えられない

# 最後に ...

---

... 何かご質問は？