



呼吸调控放射线治疗
RESPIRATORY GATED RADIOTHERAPY


楊智清



前言

主要是治療時因呼吸因素產生肺腫瘤會移動，肝腫瘤也會跟著橫膈膜位移，為了確保可以照射到腫瘤需要加大照射範圍，因而導致週邊正常組織得到較高的副作用。

為了避免照射過多其他正常組織及危急器官，使用放射治療系統設有呼吸調控系統，能偵測病人呼吸頻率，當腫瘤隨病人呼吸移動至治療靶區時，機器才釋出放射線，並精確的在呼吸週期某個區間進行治療腫瘤，減少呼吸對於治療的影響。



Respiratory Gated Radiotherapy

- 主動式呼吸調控技術

Active breathing coordinator, ABC

- 同步監控病人的呼吸與腫瘤運動補償
- 使得肺部腫瘤定位精度更高
- 病人須可配合指示且聽力正常
- 病人可以只用口呼吸，且能閉氣約15秒者



Source:<http://ecatalog.elekta.com/>



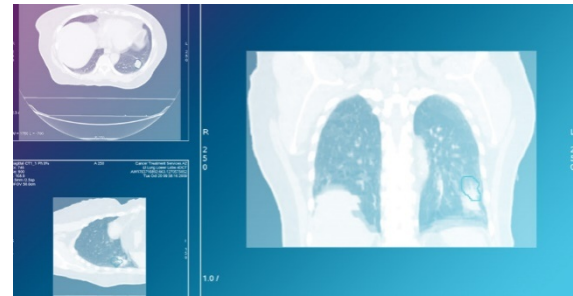
Source:<http://ecatalog.elekta.com/>

Respiratory Gated Radiotherapy

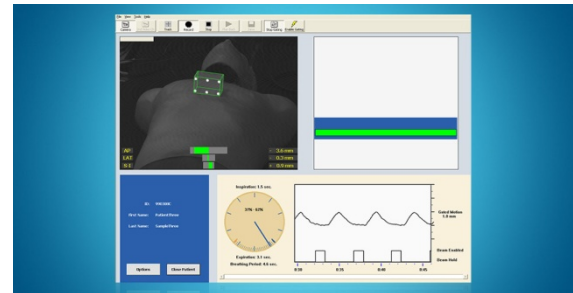
- 即時呼吸循環放射治療調控技術

Real-time Position Management™ (RPM)

- 同步監控病人的呼吸與腫瘤運動補償
- 使得肺部腫瘤定位精度更高
- 呼吸與治療射束進行同步調控
- 病人不需刻意閉氣，只要正常呼吸即可



Source:<https://www.varian.com>



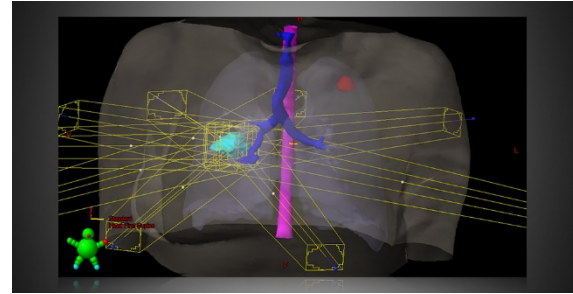
Source:<https://www.varian.com>



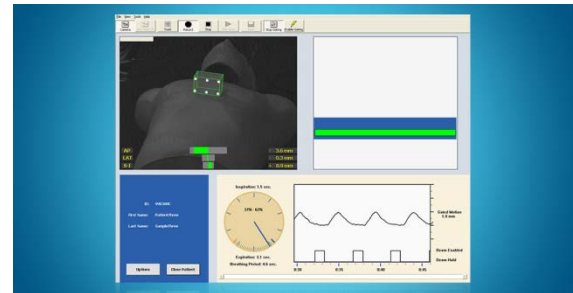
Source:<https://www.varian.com>

呼吸調控放射治療的流程

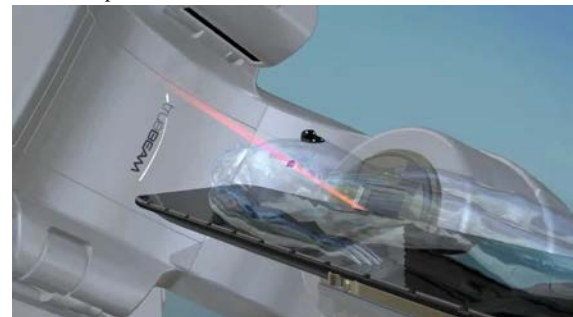
- 製作個人化固定模具
- 配合呼吸調控裝置，執行電腦斷層模擬定位
- 進行電腦治療計畫與劑量核算
- 醫師確認治療計劃
- 配合呼吸調控裝置執行精確之呼吸調控放射治療



Source: <https://www.varian.com>



Source: <https://www.varian.com>



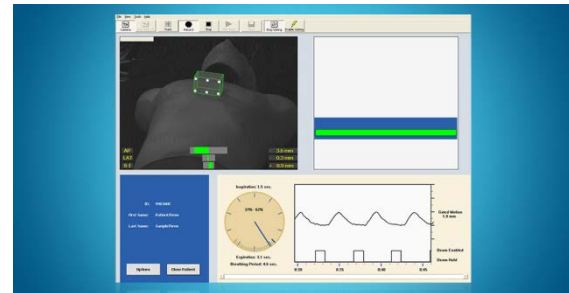
Source: <https://www.varian.com>

呼吸調控放射治療搭配之放射治療技術

- 三度空間順形放射治療 (3D-CRT)
- 強度調控放射治療 (IMRT)
- 影像導航放射治療 (IGRT)
- 立體定位放射治療 (SBRT)
- 銳速刀 (RapidArc)



Source: <https://www.varian.com>



Source: <https://www.varian.com>



Source: <https://www.varian.com>

結論

- 影像品質更好
- 可減少因呼吸所產生的治療誤差使腫瘤位移降低
- 增加肺體積
- 追求更精準的治療，使治療範圍縮小
- 可對腫瘤位置給予更高劑量
- 減少副作用