



癌症資訊網

—— 慈善基金 ——

Cancerinformation.com.hk Charity Foundation



HK

SBRT

STUDY GROUP



立體定位

放射治療

Stereotactic Body Radiation Therapy
(SBRT)

目錄

CHAPTER 1

放射治療的發展史	4
→ 1.1 什麼是輻射？	4
→ 1.2 輻射在醫學的應用	5
→ 1.3 放射治療在癌症治療中的演變和發展	6

CHAPTER 2

什麼是立體定位放射治療 Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT)?	8
→ 2.1 SBRT特點	8
→ 2.2 SBRT所應用的放射治療技術和設備	9
→ 2.3 是否每位病人都適合SBRT？	11

CHAPTER 3

立體定位放射治療的應用	12
→ 3.1 肺癌	12
→ 3.2 肝癌	15
→ 3.3 前列腺癌	18
→ 3.4 腎癌	22
→ 3.5 胰臟癌	26
→ 3.6 頭頸癌	29
→ 3.7 腦癌/腦轉移	31
→ 3.8 骨轉移及其他寡頭轉移性疾病	34

CHAPTER 4

總結	38
----	----

放射治療的發展史

楊庭恩醫生 (臨床腫瘤科醫生)、呂卓徽先生 (醫學物理學家)、
李健綱先生 (醫學物理學家)

1.1

什麼是輻射？

輻射是指能以粒子或波的形式傳播，同時能量亦會隨之轉移的現象。輻射存在於我們的日常生活中，有些是可見的，如可見光；有些則是隱形的，如無線電波和X射線。

除此之外，輻射亦可根據其能量分為兩大類：非游離輻射和游離輻射。非游離輻射指的是能量較低，不足以使電子從原子或分子中剝離的輻射，例如無線電波、紅外線、可見光和紫外線等。這類輻射大多無害，有些甚至對人體有益，如可見光是植物進行光合作用所需的能源。

至於游離輻射則是指能量較高，足以使電子從原子或分子中分離的輻射，例如X射線和伽馬射線。當游離輻射進入物質時，會破壞周圍原子或分子的結構，進而損害生物細胞機能。因此，吸收過量的游離輻射對人體有潛在危害，接觸或使用它時定當採取適當的防護措施。值得一提的是，在醫療領域中所應用的輻射，一般指的是X射線或伽馬射線等游離輻射。

游離輻射充斥在自然界中，其中最主要的來源包括宇宙射線和地球內部的放射性物質。另外，人工製造的輻射亦是重要的游離輻射來源，例如醫療設備（如放射治療機及X光機）及工業設備（如核設施）等。

1.2

輻射在醫學的應用

輻射在醫學中的應用範圍廣泛且深遠，對現代醫學的發展起了革命性的作用。1895年德國物理學家倫琴發現X射線，在短短數月內就開始應用在醫學上。現代醫學主要將輻射應用在兩大領域：診斷和治療。



德國物理學家倫琴（左），
及他使用X射線為妻子手部
拍照的照片（右）。

在診斷方面，輻射技術如X射線、電腦斷層掃描（CT）能夠提供高解析度的體內影像，幫助醫生準確診斷疾病，定位病灶以及監測病情變化。另外，核子醫學造影（例如SPECT和PET）運用放射性同位素探查人體器官和細胞的功能，進一步提高了診斷的精確性並減少了侵入性操作。近代的介入放射學甚至達到同時診斷和治療的效果，例如利用各種醫學造影技術以微創形式直接對一些疾病進行治療，或者採集活體標本進行診斷。

在治療方面，輻射同樣發揮著重要作用。放射治療（電療）是治療癌症的主要手段之一，一般通過放射治療機產生高能量輻射精準射擊患者體內的腫瘤，以抑制其生長甚至消滅癌細胞，同時盡量保護周圍健康組織。此外，放射性同位素亦被用於治療某些疾病，如使用碘-131治療甲狀腺癌和甲狀腺功能亢進，鉕-90治療肝腫瘤等。以下是放射治療在癌症治療中的演變過程。

1.3

放射治療在癌症治療中的演變和發展

→ 早期的放射治療

十九世紀末發現了X射線後，科學家們開始探索其在癌症治療中的應用。早期的放射治療多數使用外部照射的方法，但由於劑量控制不夠精確，導致許多健康組織受到損害。此外，早期放射治療機的技術限制使得治療的效果和安全性都不如人意。

→ 技術的改進

隨著時間的推移，放射治療的技術不斷改進。1950年代和1960年代，放射治療機的發展使得醫生能夠更精確地瞄準腫瘤。另外，更為先進的醫學影像技術亦陸續出現，例如CT和磁力共振掃描（MRI），使得醫生能夠獲取腫瘤的立體影像，從而提高治療的精確性。

→ 立體定位放射治療和強度調控放射治療的革命

進入21世紀，以立體定位放射治療（SBRT）和強度調控放射治療（IMRT）等新技術的引入，放射治療進入了全新的時代。SBRT利用高劑量的輻射於極短療程內精準攻擊腫瘤，為不適合接受手術的局部癌症患者帶來替代治療方式。而IMRT則通過調整放射線的強度，使得輻射能更集中於腫瘤，從而減少對健康組織的損害，提高治療效果。

→ 當前的發展與未來趨勢

近年來，放射治療逐漸融合多學科知識，與生物學、基因學以及數據科學結合，使得其在癌症治療中可更精準化。例如，個性化放射治療正在成為趨勢，通過分析患者的基因資料，制定更具針對性的治療方案。此外，有效的副作用管理以及患者支持系統也在不斷完善，促進患者的整體治療體驗。總的來說，放射治療在癌症治療中的演變和發展顯著改善了患者的生存率和生活質量。隨著科技的持續進步，未來放射治療將更加精確和安全，為更多癌症患者帶來希望和新選擇。

什麼是立體定位放射治療

Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT)?

陳少康醫生 (臨床腫瘤科醫生)、劉健生醫生 (臨床腫瘤科醫生)、
李蘊恩博士 (醫學物理學家)、李健綱先生 (醫學物理學家)

立體定位放射治療，英文稱為 Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT) 或 Stereotactic Ablative Radiotherapy (SABR) 是一種先進的放射治療技術，能夠對身體內的腫瘤（不包括大腦）進行高度精確和高劑量的放射治療。這種技術利用立體定位技術，以毫米的精準度瞄準腫瘤，從而保護周邊的正常組織。

2.1

SBRT特點

SBRT具有以下幾個獨特的輻射特點：

- **高精度：**SBRT利用先進的成像技術來確定腫瘤的精確位置，確保輻射線能夠精準地集中於腫瘤，從而減少對周圍正常組織的損害。
- **高劑量（每次）治療：**與傳統放射治療相比，SBRT每次治療（分次）提供更高的輻射劑量，通常只需一到五次治療即可完成。
- **少次數（分次）治療：**由於每次治療劑量較高，SBRT採用低分次治療計劃，與傳統放射治療需要分多次每日治療並需時數周形成對比。
- **高度適形放射治療：**SBRT使用的放射治療技術能夠更貼近腫瘤形狀，這是通過多葉式準直儀和動態束形技術實現的。

2.2

SBRT所應用的放射治療技術和設備

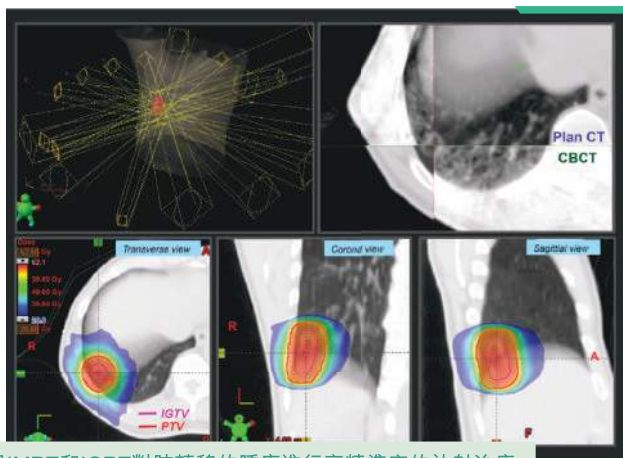
SBRT使用各種先進技術和設備來實現其高精度和高效能。以下是一些關鍵技術：

嚴格姿勢固定技術：透過BODYFIX®或相類似的技術去固定患者位置，確保治療其間的準確性

影像導航 (IGRT)：SBRT的精準度有賴於機器在每次分次治療之前和過程中確認腫瘤位置。這確保即使腫瘤或病人稍微移動，輻射也可以相應地調整。

強度調控放射治療 (IMRT)：IMRT使用不同強度的輻射射線，能夠精確地調節和形狀化輻射劑量，以符合腫瘤的尺寸，從而減少對鄰近正常組織的影響。

弧形調控放射治療 (VMAT)：強度調控放射治療 (IMRT) 的一個延伸技術，通過旋轉直線加速器來發放輻射射線。VMAT可以在單個或多個弧形路徑中連續發放輻射射線，從而減少治療時間並提高對腫瘤的劑量適形性。



透過IMRT和IGRT對肺轉移的腫瘤進行高精準度的放射治療

Ref: OSH Chan, RKC Ngan, Oral Oncology 50 (2014) 791—797

SBRT並不需要某一種特定的放射治療機器，相反，現今香港大多數放射治療機器都能夠執行SBRT，以下是一些常會應用的設備：

直線加速器（Linear Accelerator, LINAC）：LINAC是最常應用的放射治療設備，現今的直線加速器都能執行VMAT，IMRT及IGRT等技術，是最廣泛被利用於SBRT的設備。

磁力共振影像導航放射治療（MR-LINAC）：將磁力共振掃描（MRI）與直線加速器結合，提供在治療過程中實時的腫瘤及周圍組織成像。這種技術允許精確跟踪腫瘤運動軌跡並進行實時調整，確保射線能夠準確地瞄準腫瘤。

螺旋刀（Tomotherapy）：結合CT成像與放射治療，允許螺旋式地發放輻射射線。這種技術類似於CT掃描，逐層提供輻射射線，實現精確的劑量分布並保護正常組織。

數碼導航刀（CyberKnife）：是一種機器人系統，能夠以亞毫米的精準度瞄準腫瘤以發放輻射。它使用實時成像來跟踪腫瘤運動軌跡，並相應地調整輻射束。數碼導航刀特別適用於治療跟隨身體移動的腫瘤，如肺部和肝臟的腫瘤。



現今香港大多數放射治療機器都能夠執行SBRT

是否每位病人都適合SBRT？

雖然SBRT的用途廣泛而且有效，然而並非所有病人都適合 SBRT。

是否適用進行SBRT 取決於多種因素：

- **腫瘤大小和位置：**SBRT對於中小型腫瘤最為有效。位於重要結構附近的腫瘤，由於輻射引起的損傷風險較高，故需要臨床腫瘤科醫生仔細考慮病人是否適合SBRT。
- **病人健康狀況和病史：**病人必須能夠在治療過程中保持靜止及穩定，才能從高劑量輻射中有合理的預期臨床療效。那些有嚴重合併症（comorbidities）的病人可能不適合接受SBRT。
- **腫瘤類型和分期：**某些類型的腫瘤對SBRT反應較好。如早期非小細胞肺癌、前列腺癌、肝癌和脊椎腫瘤的治療。
- **以往的放射治療史：**曾經對同一區域進行過放射治療的病人可能面臨較高的併發症風險，因此可能不適合接受SBRT。

總括而言，SBRT代表了近代放射治療的重大進步，為某些腫瘤提供了高精準度和臨床效果良好的治療選擇。然而，在決定是否進行SBRT前，應由臨床腫瘤科專科醫生為病人的具體病情、腫瘤特徵和整體健康狀況作全面評估。

立體定位放射治療的應用

3.1

肺癌

甘子揚醫生 (臨床腫瘤科醫生)、林美瑩醫生 (臨床腫瘤科醫生)

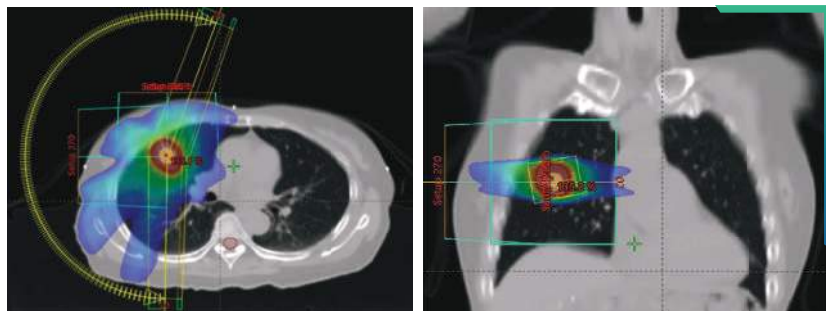
肺癌是香港過往十年最常見的癌症，早期治療以外科手術為主。部分患者因為年紀大或心肺功能差，手術風險高，需要接受放射治療。傳統的放射治療主要透過直線加速器，以三維（3D）適形或強度調控放射方法，採用標準劑量每日進行，整個療程需要六至七星期。但治療效果一般，5年總生存率低於四成。

→ 適合的患者

隨著科技進步，SBRT已成為新趨勢。這款新技術能夠提高單次電療劑量，縮短療程至大約兩週或以下（每天或隔天治療共1-8次），提升治療效果之餘亦減少病人來回醫院的次數。而且精準的定位集中放射線於更小的實際治療區域，能減少對附近正常組織的傷害及副作用。近年臨床上除了應用於不適合或不願意開刀之早期無淋巴轉移的肺癌病人外，亦可用於寡量轉移（oligometastasis）至肺部的病人。但若腫瘤太大超過約5公分、太接近主氣管或食道、病人無法平躺或呼吸不規律，會因難以準確鎖定目標或有較大機會出現嚴重副作用而未必適合SBRT，需要考慮使用傳統電療方案。

→ 治療原理

對於放射治療胸腔部位腫瘤（包括肺癌）要做到高精準度，須要仔細的模擬定位、治療規劃、及處理腫瘤因呼吸所產生的移動。首先，需要製作個人化的固定模型；之後會使用4D電腦斷層，同時根據需要配合呼吸調控技術（如腹部壓迫板限制呼吸幅度、自由呼吸搭配呼吸調控系統監測、深呼吸閉氣放射等）作模擬定位，縮小電療範圍。在每次治療時，會利用錐狀射束電腦斷層影像（cone-beam CT）及/或影像導航（如電腦刀），即時追蹤腫瘤位置，對準電療範圍。



→ 治療的好處

在不同針對早期肺癌的治療研究中，SBRT為患者提供與外科手術相當的局部控制率和整體生存率。多個大型研究已顯示SBRT的5年局部控制率可高達九成左右。另外，在其中一項大型、超過五百人的第三期臨床研究中，SBRT組的2年局部控制率顯著優於標準放射治療組，總生存率和無進展生存率也有明顯優勝，反映SBRT為不適合手術的早期肺癌患者的首選治療。

→ 副作用

由於SBRT準確性高，對附近的正常細胞影響及副作用亦較低。一般而言，副作用發生的機率，與病人本身的肺功能、腫瘤的大小及其他危及器官 (organ-at-risk) 的距離有密切關係。常見的反應為疲倦，咳嗽等，而大部份均為輕微，對生活不會構成任何影響。一些特別的副作用如下：

- **輻射性肺發炎：**一般症狀為咳嗽、氣促、呼吸困難等。嚴重輻射性肺炎有機會需要利用類固醇進行治療，發生率通常低於5%。
- **胸痛或肋骨斷裂：**部分患者可能出現治療靶區的輕度胸痛，通常可以用藥物控制。肋骨斷裂並不常見也未必有明顯症狀，主要視乎治療靶區與肋骨的距離。
- **氣管出血：**此副作用並不常見，主要出現於接近主氣管的腫瘤，因此這類病症可能要以傳統電療作治療。
- **食道炎：**因為食道的黏膜受放射線損傷而發炎、潰瘍，一般症狀輕微，可用藥物緩解。較嚴重的副作用並不常見，通常發生於靠近食道的腫瘤。
- **心包膜炎或心肌炎：**副作用屬於極少見，貼近心臟的腫瘤風險較高。

總括而言，SBRT治療早期肺癌顯示出優秀的局部控制率和生存率，且副作用輕微而可受控，因此成為不適合或拒絕手術的早期肺癌患者的治療首選。

3.2

肝癌

蔣子樑醫生 (臨床腫瘤科醫生)、楊庭恩醫生 (臨床腫瘤科醫生)

肝癌在本港最常見的癌症中排第五位。早期肝癌的治療方式包括：手術切除治療、射頻機灼術、超聲波組織碎化、立體定位放射治療等。以肝癌而言，腫瘤大小、數量、位置、癌細胞是否擴散、是否侵犯到血管，都是影響肝癌存活率的重要原因。而立體定位放射治療（SBRT）就是屬於早期肝癌治療的方式之一。這項療法利用高精度的放射線來瞄準癌細胞，最小化對正常組織的損害，為肝癌患者提供了一個有效的治療選擇。

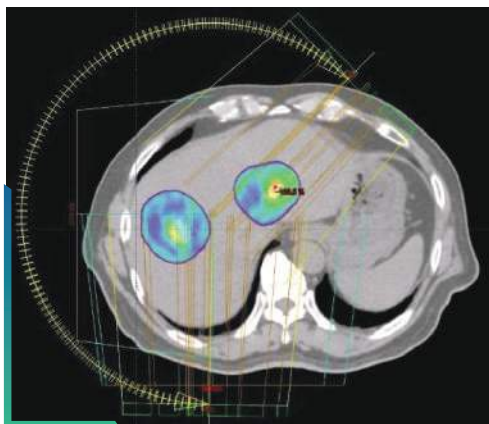


Stereotactic Body Radiotherapy (SBRT)
for Hepatocellular carcinoma
立體定位放射治療用於肝癌治療

→ 治療原理

對於放射治療肝臟部位腫瘤（包括肝癌）要做到精準度，須要仔細的模擬定位、治療規劃、及處理腫瘤因呼吸所產生的移動。首先，需要製作個人化的固定模型。之後會使用4D電腦斷層，同時根據需要配合呼

吸調控技術（如腹部壓迫板限制呼吸幅度、自由呼吸搭配呼吸調控系統監測等）作模擬定位，縮小電療範圍。在每次治療時，會利用影像導航（Image-Guidance）技術，每次病人接受放療前均需作電腦掃描，確保靶區準確無錯誤，此科技大幅提升了放療的精確程度。



呼吸運動控制



→ 治療的好處

SBRT為肝癌患者帶來了多重好處：

- SBRT可以與手術、化療或靶向治療等其他治療方法結合使用，提供綜合治療策略。

- SBRT能夠精確鎖定腫瘤，最大限度地減少對周圍健康組織的損傷。副作用比傳統放療少，患者的耐受性較好。
- 研究顯示，經過放射治療，肝腫瘤可以變小、不再繼續長大，控制率約在八至九成以上，對於不適合手術的患者尤其有效。
- 相比傳統放射治療，SBRT通常只需幾次的治療，整個療程只需五至十天左右，無需住院，較傳統一般需要放療四至六周而言，大大減少了對病人生活帶來的不便。

→ 副作用

SBRT能精準避開鄰近的正常組織，大幅減少因放療而引起的嚴重副作用，包括肝衰竭或腸胃穿孔等。病人一般只會感到輕微疲累，食慾下降及嘔心，副作用一般短暫維持兩至六星期後便完全消退。

→ 適合的患者

SBRT提供了一種非侵入性，不需要住院和麻醉的治療選擇。只要病人有良好的肝功能（Child-Pugh Staging A或B級），腫瘤體積和正常肝臟比例合宜，便可考慮用SBRT作肝臟腫瘤局部治療。

總結來說，立體定位放射治療為肝癌患者提供了一條新的治療途徑。這項技術不僅能提高治療效果，還能大幅縮短療程及加速康復。

如欲獲取更多有關該療法的信息，建議患者向專業醫療人員諮詢，以獲取針對個人情況的最佳建議。

前列腺癌

**潘明駿醫生 (臨床腫瘤科醫生)、林河清醫生 (臨床腫瘤科醫生)、
劉健生醫生 (臨床腫瘤科醫生)**

前列腺癌是男性中最常見的癌症之一。隨著放射治療技術的進步，SBRT已成為治療前列腺癌的一個重要治療選擇。SBRT利用高精準度、高劑量的輻射，在短時間內有效控制和消滅前列腺癌細胞。

傳統上，前列腺癌放射治療是透過多次低劑量輻射治療進行。患者需接受一星期5次，為期約9星期的療程。

近年，醫學界發現前列腺癌對高劑量放射治療具有十分高的敏感度，若使用高劑量輻射治療前列腺癌，有望可大大減少治療次數，在更短的時間內根除前列腺癌。其中，立體定位放射治療便是一種新型放射治療技術，可透過安全及有效的方式，將高劑量的輻射精準地傳送至腫瘤，殺死癌細胞。

立體定位放射治療是放射治療的一種，結合影像定位技術可以更準確地瞄準前列腺的癌細胞。它比傳統放射治療更精準，所以放射的劑量可以更高，亦因如此，患者治療次數可由傳統放射治療的36-38次，大幅縮減至5次（只需二至三星期便能完成整個療程）。除治療次數減少外，立體定位放射治療的副作用亦較傳統放射治療少和短暫。

現時，立體定位放射治療已經成為治療低至極高風險前列腺癌的新標準。自2000年至今，醫學界已累積了大量研究數據，證實立體定位放射治療安全有效。不同研究均顯示，立體定位放射治療在前列腺癌治療的成效顯著，副作用與傳統放射治療相若，是前列腺癌治療的新突破。

→ 適合的患者

立體定位放射治療較適合用於治療早期至中期的前列腺癌患者。早期患者有機會只需單一接受立體定位放射治療（即不需要接受其他前列腺癌的治療），便能將5年內癌症復發率降至10%。但注意，由於放射治療有別於前列腺切除手術，醫生並不能在治療期間抽取患者組織樣本進行化驗，以診斷患者的癌症期數。

一些關於立體定位放射治療高風險前列腺癌的大型研究顯示，立體定位放射治療對高風險和極高風險前列腺癌的治療效果也十分理想。正因如此，立體定位放射治療在近年已成為高風險和極高風險前列腺癌的治療新標準。

醫生一般會根據以下評估結果以釐定前列腺癌患者所屬的「癌症風險組別」：

- 初確診時，患者的前列腺特異抗原（PSA）指數
- 患者的直腸指檢結果
- 患者的前列腺癌格里森評分（Gleason score）
- 患者活檢樣本中陽性和陰性核心的數量

立體定位放射治療有以下特點：

- 立體定位放射治療是非侵入性治療，換言之，患者在接受治療時並不需要全身麻醉、住院、插入任何導管或針頭，這可大大減低患者因治療而出血或受感染的風險。
- 立體定位放射治療可大幅縮短治療周期，從原本長達約9星期的傳統放射治療時間，減少到僅需5次治療，每次治療約15-60分鐘（視乎情況而定）。

- 立體定位放射治療的癌症控制率與近距離放射治療（brachytherapy）、傳統放射治療或手術相若。
- 患者的直腸和膀胱因立體定位放射治療所受到的輻射劑量影響與近距離放射治療相若（甚至更低）。

一般而言，醫生會根據患者的情況，與患者共同商討最合適的治療方案。

→ 治療原理

立體定位放射治療的治療周期較傳統放射治療短，患者僅需接受5次治療便能完成整個療程。

由於立體定位放射治療是以高劑量輻射進行，患者的療程均需經過放射腫瘤學家、醫學物理學家、放射計量師及放射治療師等專業醫護團隊制定，並配合先進的直線加速器技術，以確保治療位置準確無誤。

此外，因前列腺的位置會隨著膀胱充盈度及直腸排空狀況而改變，故此在進行立體定位放射治療時，醫生會使用以下技術，以進一步提高放射治療的精確度，從而減少直腸和膀胱的輻射劑量：

(a) 電腦斷層掃描（Computed Tomography, CT）導引技術：

- 醫生會在患者前列腺內植入標記物，並透過CT技術三角定位標記物，從而準確地瞄準前列腺腫瘤位置。
- 另外，在每次開始立體定位放射治療前，醫生亦會為患者進行錐狀束電腦斷層掃描（Cone-beam Computed Tomography, CBCT）以確保患者情況適合接受治療。

(b) 磁力共振掃描 (Magnetic Resonance Imaging, MRI) 導引技術：

- 醫生會透過MRI影像引導，為患者進行立體定位放射治療。
- 在治療過程中，醫生並不需要在患者前列腺內植入標記物。
- 在治療進行前及治療進行期間，醫生會使用MRI掃描技術以確定患者前列腺的位置。若果患者前列腺位置超出預定邊界，放射儀器便會自動關閉。這不但可增加治療的精準度，更可提高治療的安全性。

有研究顯示，與CT引導的立體定位放射治療相比，MRI引導的立體定位放射治療導致膀胱和腸道副作用的機會較低。因此，現時大多立體定位放射治療也是透過MRI引導進行。

然而，不是所有患者也適合接受MRI引導的立體定位放射治療。如患者身上裝有心臟起搏器或本身患有幽閉恐懼症，醫生便會使用CT引導治療。

→ 副作用

雖然 SBRT 具有很多優勢，但仍有一些潛在的副作用和風險，治療期間可能出現輕微的膀胱刺激、排尿困難和直腸不適等急性副作用。部分患者可能會出現慢性直腸炎、尿失禁和性功能障礙等問題。

為了降低風險，醫療團隊將在治療前進行全面的風險評估，並在治療過程中進行嚴密的監控和管理。

數據顯示，只有約一成患者在接受立體定位放射治療後會出現直腸發炎的副作用，而這些副作用一般會於兩年內在不需要使用任何藥物的情況下自行消失，此外，亦只有少於2%患者在治療後會出現嚴重副作用。

總括而言，SBRT作為一種先進的放射治療技術，在前列腺癌的治療中展現了顯著的優勢和潛力。通過高精準度的定位和高劑量的輻射，SBRT能夠有效控制腫瘤，減少副作用，並提升患者的生活質量。然而，治療方案的選擇應根據患者的具體情況和需求，與專業醫療團隊密切合作，制定最合適的治療計劃。

3.4

腎癌

梁國全醫生 (臨床腫瘤科醫生)、潘明駿醫生 (臨床腫瘤科醫生)

腎臟出現原發性惡性腫瘤時，一般稱為腎臟癌或腎癌。最常見的腎癌有兩種，根據腫瘤的細胞型態，分別為腎細胞癌及腎盂癌。腎細胞癌的惡性腫瘤是由近端腎小管的上皮細胞所引致而成，腫瘤範圍是發生於腎皮質；而腎盂癌的惡性腫瘤可由腎結石感染演化出來，一般位於腎盂及輸尿管交界。香港大部份腎癌患者都屬於腎細胞癌，腎盂癌的數字較少，且發病率亦較低。

→ 適合的患者

針對較小的腎細胞癌（以下腎癌），可根據不同的考慮因素，採取不同的治療方案。雖然以往根治性全腎切除手術是腎癌一個主要治療方案，但如果腫瘤位置適合，也可以考慮部分腎臟切除手術。但有少數局部腎癌的人無法接受手術。這通常是因為他們有其他健康問題，例如肥胖、心臟病或慢性腎病，使手術變得危險或不可行。這些不適宜做切除手術的病人，替代治療方案包括入侵性的射頻消融術或冷凍治療，及非入侵性的立體定位放射治療（Stereotactic Body Radiation Therapy, SBRT）。

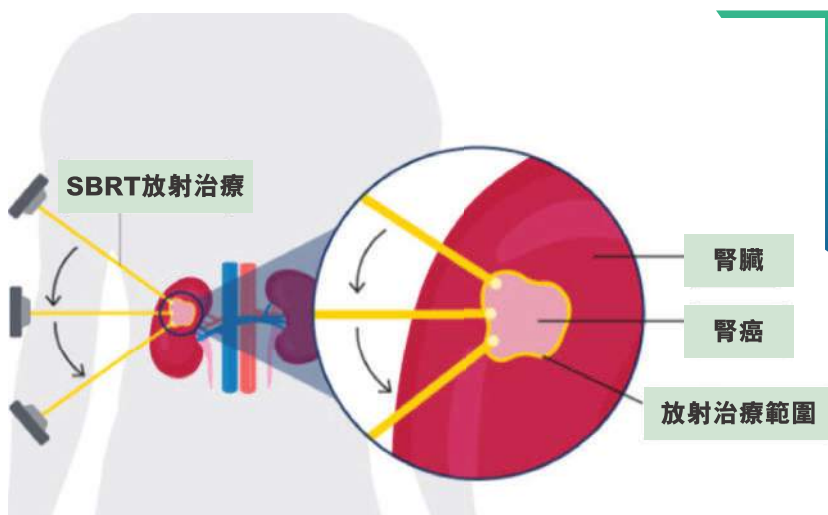
近年，立體定位放射治療亦開始應用於腎癌，作為一種非入侵性治療方式，可能比其他入侵性替代治療更有優勢。

→ 治療原理

立體定位放射治療透過影像導航技術，用高劑量輻射線精確地殺死腫瘤，對周圍正常組織的損傷亦較小，病人只需接受1至5次療程。

要做到高精準度的放射治療，需透過呼吸調控技術（如利用腹部壓迫板限制呼吸幅度、根據患者呼吸的特定時相進行門控治療、主動呼吸控制、植入金標追蹤腫瘤技術、採用四維CT測量及治療整個腫瘤移動範圍等技術）作模擬定位，縮小電療範圍。

與其他替代治療方案（射頻消融術及冷凍治療）不同的是，整個過程除了不入侵性和無需麻醉以外，立體定位放射治療的另一個優勢是能夠治療較大或位於腎臟更深處的腫瘤。



→ 其他治療方法

腎癌早期至晚期的治療方法不盡相同，若出現轉移性腎癌，即代表癌症已擴散。

- 早期（第1至第3期）腎癌：可使用根治性全腎或部分腎臟切除手術。

較為初期的腎癌亦可透過以下的入侵手術治療方案：

冷凍治療 (Cryotherapy)：使用超聲波檢查或其他影像檢查方法，引導一根特殊的針穿過皮膚插入腎臟腫瘤，針頭中的冷氣體用於冷凍癌細胞，以冷凍方式將惡性腫瘤凍死。

射頻消融術 (Radiofrequency ablation)：同樣使用超聲波檢查或其他影像檢查方法，以引導探頭穿過皮膚插入腎臟腫瘤，電流流過針頭並進入癌細胞，以導射頻燒灼方式令癌細胞發熱或燃燒致死。

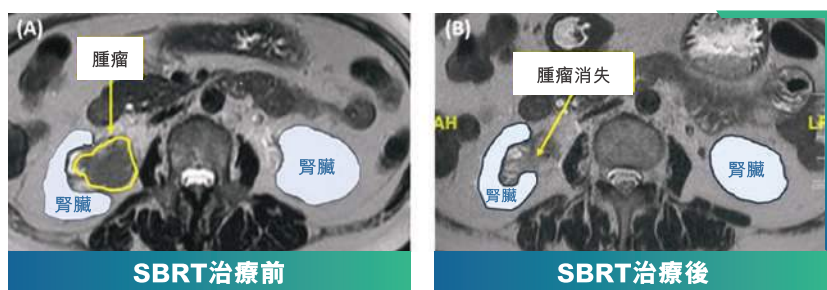
- 當腫瘤無法以手術切除，不適合消融及放射治療，或已經轉移：使用全身性藥物治療或舒緩性放射治療。

→ 治療的好處

近年國際文獻顯示，立體定位放射治療在早期局部性腎癌能達到相當高的局部控制率(>90%)，且不良反應率低(三級或四級不良反應發生率0-9%)。最新一項國際性研究(FASTRACK II)證明了立體定位放射治療在治療原發性腎癌方面的有效性，1年的局部控制率達100%。在研究期間(中位數追蹤43個月)，沒有患者出現腎癌局部性惡化，也沒有癌症相關的死亡，結果令人鼓舞。

→ 副作用

立體定位放射治療或消融術其中一個特別令人關注的副作用是腎功能下降。尤其對於患有腎臟疾病的人來說，因為腎功能的下降或惡化，有機會要接受俗稱洗腎的透析治療以維持生命。讓人安心的是，在FAS-TRACK II研究中，儘管幾乎所有患者做立體定位放射治療前的腎功能均比正常範圍低，但絕大部份病人在接受放射治療後的首兩年，其腎功能只有輕微削減。



總括而言，對於早期腎癌不適合手術的患者，立體定位放射治療是一種非入侵性、方便、精準且具有一定療效的嶄新治療方法。如欲獲取更多有關該療法的資訊，建議患者諮詢腫瘤科醫生，以獲取針對個人情況的最佳建議。

蔣子樑醫生 (臨床腫瘤科醫生)、李蘊恩博士 (醫學物理學家)

根據香港癌症資料庫，2015年香港有766個新症胰臟癌確診個案，同年約有691個病人死於此病，死亡率奇高；而無論是香港還是國際的數據顯示，胰臟癌的五年存活率僅百分之三至五。

胰臟癌死亡率特高有以下數點原因：

1. 胰臟位處腹部深處，故很多時病發早期並無任何病徵，當確診時已屆晚期，錯失治療的黃金機會。
2. 胰臟癌有明顯的早期擴散傾向，研究顯示若腫瘤大於三公分，超過九成患者血液內已有微擴散（micro-metastasis），大大增加了根治的難度。
3. 大部分的胰臟癌細胞對傳統化療及電療並不敏感，故治療效果往往並不理想。
4. 胰臟其中一項主要功能是幫助消化，而其位置貼近胃部及十二指腸等消化器官，故很多患者俱感到消化不良，營養狀況並不理想，治療效果再打折扣。

大部分病人確診時已是中後期，治療方針視乎病情：

- **早期（約20%的病人）：**腫瘤未有入侵附近的組織及血管，一般會先以外科手術切除，術後配合輔助化療減低復發的機會。
- **中期（30%）：**腫瘤已入侵附近的組織及血管，大部分病人未必適合作外科手術切除，會轉以化療及電療去控制腫瘤。

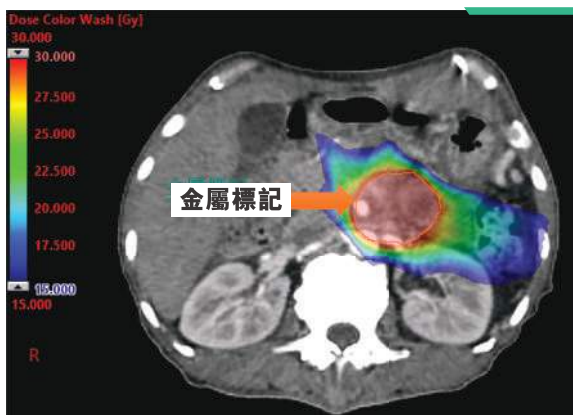
- **後期（50%）：**腫瘤已擴散至其他器官，絕大部分患者會以化療去幫助延長壽命，緩解腫瘤帶來的不適。

→ 適合的患者

傳統電療對中期胰臟癌的治療效果並不理想，主因是胰臟被十二指腸及胃部所包圍，這些消化器官的正常細胞對電療極之敏感，為避免造成不必要的損傷，故電療劑量往往未能增加，因而無法對癌細胞有效控制。立體定位放射治療利用高精準的放射線來瞄準腫瘤而避開正常組織，從而能提高劑量以達更有效控制腫瘤的目標，而副作用也相對較少，療程亦較短。

→ 治療原理

此治療技術要求較高，由於胰臟與十二指腸或胃部只有數毫米（mm）的距離，故病人需於治療前一兩星期，先透過內窺鏡於腫瘤附近放入數粒金屬標記（marker）以幫助電療時作對位之用，務求能絲毫不差命中目標。研究顯示SBRT一年局部控制率高達80%以上，遠較傳統電療的50%左右理想，副作用也相對較少；更難能可貴的是，當SBRT配合新一代的化療使用，部份原本不能切除的腫瘤，經治療後縮小能讓外科醫生作根治性的切除。相較以往，中期病人的平均壽命只有一年左右而絕大部分均不能根治，此新技術實在為病人帶來重生的希望。



→ 治療的好處

SBRT為胰臟癌患者帶來了多重好處：

- **高靶向性**：SBRT能夠精準地集中在腫瘤上，提高劑量，加強腫瘤控制；另減少對周圍健康組織的影響，降低副作用風險。
- **療程短**：與傳統放射治療相比，SBRT所需的療程顯著減少，許多患者只需要幾次治療便可完成。
- **恢復快**：由於對正常組織的傷害小，患者通常能更快恢復日常生活。
- **適用性強**：對於中期無法手術的胰臟癌患者，SBRT都是一個理想的選擇。

→ 副作用

儘管SBRT的副作用相對較少，但仍可能出現一些反應，包括：

- **疲勞**：部分患者在治療過程中可能感到乏力，這是常見反應之一。
- **局部不適**：治療區域如胰臟附近可能出現疼痛、腫脹或皮膚紅疹等症狀。
- **消化系統影響**：某些患者可能經歷噁心、嘔吐或食慾減退等消化系統相關的不適。

總結來說，立體定位放射治療為胰臟癌患者提供了新的治療途徑。但需要注意的是，SBRT並非適用於所有胰臟癌的患者。治療決策應該是個體化的，如欲獲取更多有關該治療的方法，建議患者向專業醫療人員諮詢，以獲取針對個人情況的最佳建議。

饒仕鋒醫生 (臨床腫瘤科醫生)、莫小婷醫生 (臨床腫瘤科醫生)

相對於原發性肺癌、肝癌、前列腺癌，立體定位放射治療 (SBRT) 較少應用於在頭頸癌症上。SBRT主要對象是患有口腔癌、上呼吸食道癌症、口水腺癌症、甲狀腺癌症等的病人，治療通常一至五次，為期一至兩個星期。治療目的主要是局部腫瘤控制，而研究發現一年的控制率大概為八成至九成，三年控制率大約為七成；一年病人存活率大約六成至八成。

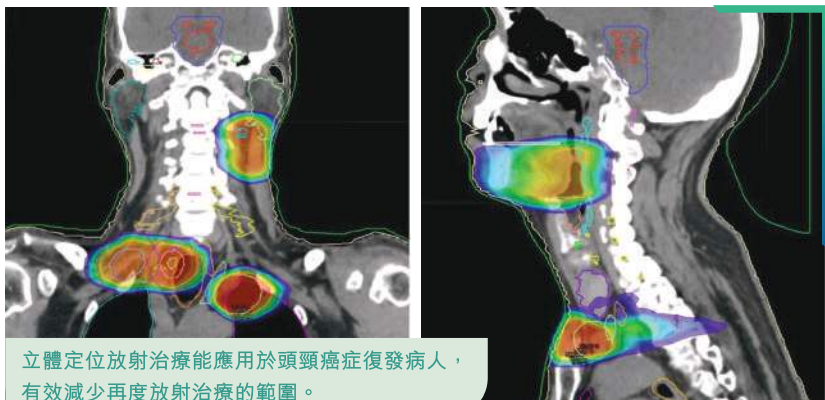
→ 適合的患者

SBRT主要應用於不能承受標準放射電療（一般30至35次，為期六至七星期）的病人，而對象通常是年紀大（一般指80歲以上）或有其他長期病患身體狀況較差的病人，治療目的一般只能作局部控制腫瘤而非根治。副作用通常都是咽喉痛、口乾、以及口腔發炎。研究發現嚴重副作用需要入院的少於10%。

SBRT也可應用於曾接受過放射治療之後復發而不適合再動手術的病人。由於再度放射治療(re-irradiation)有機會引起嚴重副作用甚至致命併發症，SBRT能有效減少放射治療的範圍而減低出現嚴重副作用機會。

→ 治療的好處與局限

SBRT主要好處是治療範圍較小以及次數少，副作用相對較少，而進一步的研究更發現，SBRT結合標靶藥治療能夠有效控制腫瘤。可是，並不是所有頭頸癌症復發病人都適合以此療法處理，尤其如腫瘤接近重要器官例如大動脈，治療有機會導致大動脈爆裂。是否適合要經由腫瘤科醫生嚴格評估。



腦癌及腦轉移

莫小婷醫生 (臨床腫瘤科醫生)、林玉婷醫生 (臨床腫瘤科醫生)

顱內立體定位放射手術 (Stereotactic Radiosurgery, SRS) 可說是立體定位放射治療的鼻祖。這項技術由瑞典神經外科醫生Lars Leksell在1950至60年代發明，旨在利用高劑量輻射，針對腦部細小目標進行非常精確的放射治療。顱內立體定位放射手術SRS是一次性的放射治療，有如手術 (Surgery) 一次便可以完成；若需要多於一次的治療，則稱為顱內立體定位放射治療 (Fractionated Stereotactic Radiotherapy, FSRT)。

→ 適合的患者

適用於腦轉移 (brain metastasis) 控制，也可用於其他良性情況，例如聽覺神經瘤 (acoustic neuroma)、動靜脈血管畸形瘤 (arteriovenous malformation)、腦膜瘤 (meningioma) 等。

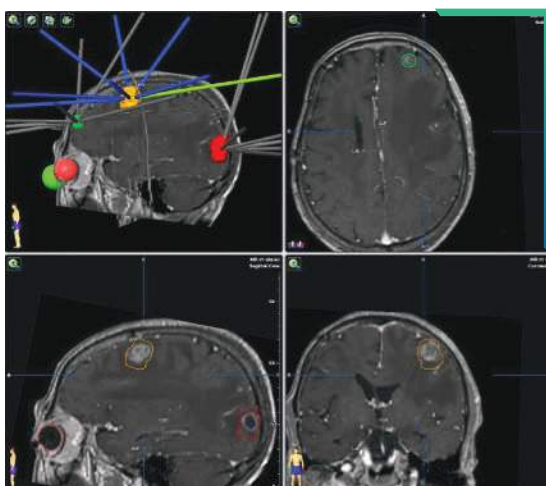
→ 治療原理

SRS或者FSRT治療次數一般只有一次至五次不等，治療精準度亦相當高。為了保持治療必須的精準度，定位的步驟非常重要。傳統的方法是由神經外科醫生為病人以局部麻醉的方式裝上定位框架 (stereotactic frame)，再利用三維立體定位技術確定目標位置作SRS或FSRT治療。配戴定位框架的時間長達6-7小時，對病人來說並不舒適。隨着放射科技的發展，現代的SRS和FSRT治療利用更先進的儀器和立體定位技術，不再需要用到入侵性的框架，而可用無框頭模治療 (frameless SRS or FSRT)，這既能確保治療的準確度和效率，也能大大提高病人的舒適度和對於治療的配合。

現在，一般的SRS和FSRT都以直線加速器 (Linear Accelerator) 配以高解像度的多葉準直儀 (multileaf collimator, MLC) 進行，也有以更精準的伽瑪刀 (Gamma knife)、數碼導航刀 (Cyberknife) 進行。由於治療的複雜度高，所以實在需要臨床腫瘤科醫生、神經外



科醫生、醫學物理學家及放射治療師等醫護人員合作，制定病人的 SRS 或 FSRT 的治療計劃。在醫生規劃好治療目標和範圍之後，醫學物理學家和放射治療師會使用立體定位系統，為病人制定非共平面 (non-coplanar) 的強度調控放射治療 (intensity-modulated radiotherapy, IMRT) 或弧形調控放射治療 (volumetric modulated arc therapy, VMAT)，以達致高能量放射線的治療安排。治療團隊亦會視乎病灶的分佈來決定靶區的數目，每個靶區的治療時間約為20-30分鐘不等。各間醫院也逐漸引入新技術，以至一次可以對準大概不多於10個腦轉移，大大縮減治療時間。



為了配合高精準度的治療，對位校正亦需要用到先進的實時影像導航技術（real-time image guidance），例如有X光感測器、紅外線影像導引的功能設備，加上六維移動的治療床（6D treatment couch）的配合，打造出少於1毫米的精確度。若腫瘤位置在治療期間出現偏差，系統會顯示訊息，放射治療師便需要暫停治療，移動治療床作重新對位後，才可以再繼續治療。

→ 治療的好處

隨着抗癌治療的進步和腦部掃描的普及化，晚期癌症病人發現腦轉移的時候，原發的癌症（例如比較常見的有肺癌和乳癌）在顱外往往仍有不錯的整體控制，而病者本人的狀態仍然良好。SRS和FSRT的治療技術，可以容許以無創的方式，針對性地治療一粒甚至多粒的腦轉移，達致縮小、甚至消除病灶的效果。

基於其高精準度，這治療方法相比傳統的全腦放射治療（Whole Brain Radiotherapy, WBRT），更能避免或減少對於顱內正常結構組織（例如腦幹、視覺神經中樞、海馬體等等）的輻射，減少腦部認知因為治療而受影響的程度。

而且，透過非入侵性的無框頭模治療，病人可避免接受開腦手術的種種風險，而可得到有如開放性外科手術般有效的治療成功率。

→ 副作用

SRS或者FSRT亦有其副作用，病人可能會有頭痛、暈眩、疲倦、嘔心的症狀。在治療範圍的皮膚可能有刺激性發炎、或有局部脫髮的狀況。神經系統徵狀也有可能出現，例如抽搐、麻痺。經醫生處方類固醇或其他舒緩症狀的藥物，一般都會有所改善。

整體來說，顱內立體定位放射治療技術已經相對成熟，病人副作用大大減少，而成效也顯著。然而每位病人的情況都不一樣，建議向專科醫生索取更多資訊。

3.8

骨轉移及其他寡頭轉移性疾病

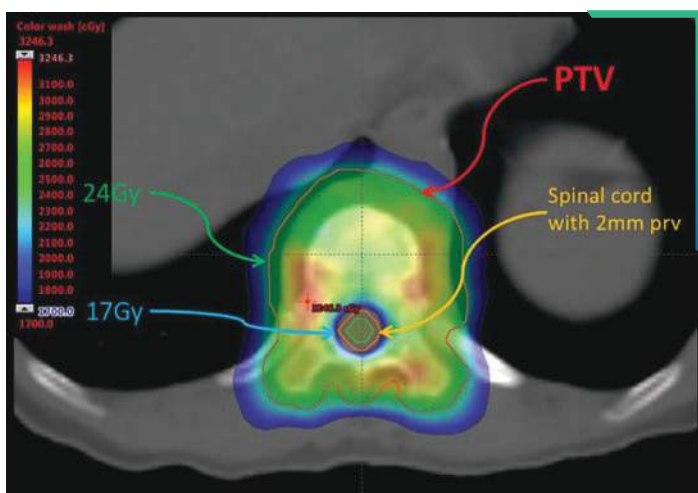
陳俊軒醫生 (臨床腫瘤科醫生)、林河清醫生 (臨床腫瘤科醫生)

骨骼轉移是癌症其中一個最常見的擴散之一。腫瘤一旦生長在骨頭就會產生很多不同的併發症，例如是痛症、骨折、惡性高血鈣等。如果骨擴散是發生在脊椎骨上，更有機會因為腫瘤壓迫神經線而導致失禁、肢體麻痺、甚至癱瘓。一般而言，要治療擴散性癌症，除了透過藥物控制腫瘤外，醫生也會考慮配合放射治療，從而達致減少疼痛和減低骨轉移引發骨折或壓住神經的機會。

→ 傳統電療的局限性

傳統電療有很多的局限性，例如在脊椎骨擴散，由於脊椎骨和脊髓神經很接近，高劑量電療有機會傷及脊椎神經，所以電療劑量會受到限制。同樣地，在治療其他骨擴散上，附近的正常器官，例如小腸、軟組織等，也會局限了電療的劑量。

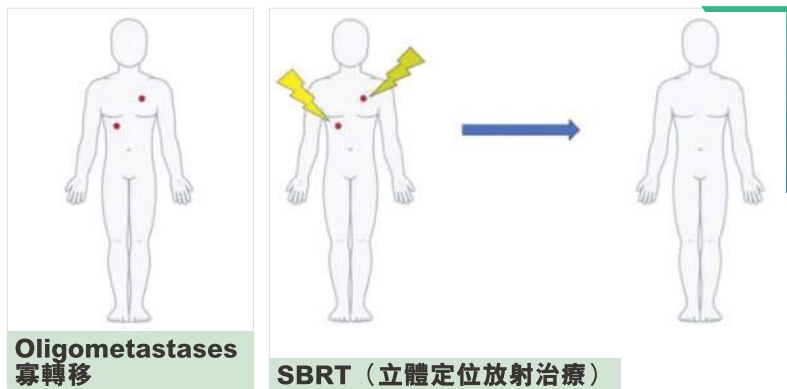
近年，立體定位放射治療在骨擴散的應用已經十分普及。透過精準定位和影像導航，放射治療可以集中將高放射劑量準確投射到骨擴散上，提高對骨擴散的控制；同時避免傷及旁邊的神經線或其他對放射電療劑量敏感的器官。研究顯示，透過立體定位放射治療以高劑量放射骨擴散，比傳統電療更有效改善痛症的控制和延長骨擴散無惡化存活期，減低骨轉移引起併發症的機會，提升病人生活質素。另外，有一些病人的骨擴散已接受過傳統電療，但因病情需要接受再度放射治療（re-irradiation）。在此情況下，立體定位放射治療也有機會提高再度放射治療的電療劑量，增加骨擴散受控的機會。



→ 寡頭轉移與SBRT

寡頭轉移（Oligometastases）是一個相對新的概念，指的是癌症細胞在身體的少數位置出現轉移，而非全身性散播。這種情況出現在某些癌症病患身上，如肺癌、前列腺癌、乳癌等。相比於全身轉移的情況，寡頭轉移患者的預後通常較佳，因此應積極尋求治療的機會。

寡頭轉移通常意味著腫瘤發生轉移的局部區域相對較小。與傳統的放射治療相比，SBRT能夠提供更高的輻射劑量，並將其準確地傳遞到轉移病灶周圍的組織中，以最大限度地減少正常組織的受損。這種高度定位精度使得SBRT成為治療寡頭轉移的理想選擇。



→ 治療的好處

SBRT在寡頭轉移的應用具有多個優勢。首先，它能夠提供高劑量的輻射，以有效地控制和減緩轉移病灶的進展。這對於控制寡頭轉移的生長和擴散非常重要，有助於延長患者的存活期。其次，SBRT通常只需要幾個治療次數，每個電療持續時間較短，通常為幾分鐘到幾十分鐘。相比於傳統電療的長期治療週期，SBRT為患者提供了更加方便和舒適的治療選擇。

在寡頭轉移的治療中，SBRT已經展現了良好的療效。許多研究顯示，SBRT能夠顯著延長寡頭轉移患者的無進展生存期和總生存期。對於多發性寡頭轉移，SBRT的作用也日益受到重視。一些研究表明，即使癌症已經轉移到多個部位，只要這些轉移灶數量有限（通常定義為1-5個）且可以全部用SBRT照射到，患者仍然能夠獲益。

此外，SBRT在寡頭轉移治療中的另一個重要作用，是可以與其他治療手段如手術、標靶療法、免疫療法等結合使用，發揮協同效應。這種聯合療法能夠進一步改善患者的治療效果和預後。例如，一些研究發現，對於某些轉移性前列腺癌患者，在進行系統性藥物治療的同時，使用SBRT照射殘留的寡頭轉移灶，可以明顯延長無進展生存期。

除了以上優勢，SBRT還能夠有效地減輕患者的症狀和提高生活品質。寡頭轉移往往會導致疼痛、壓迫或功能障礙等症狀，而SBRT可以通過減少腫瘤的負荷和壓迫，緩解這些症狀。

此外，由於SBRT的高精度和保護正常組織的能力，其治療副作用相對較小，患者的恢復時間也較短。

總的來說，SBRT已成為治療寡頭轉移的一種重要手段。其高精準性、高劑量和較少副作用的特點，使其在這一領域展現出不俗的治療效果。隨著技術的不斷進步和臨床研究的深入，SBRT在寡頭轉移治療中的地位必將進一步鞏固。需要注意的是，SBRT並非適用於所有寡頭轉移的患者。治療決策應該是個體化的，並且應基於患者的整體健康情況、轉移病灶的位置和數量、以及其他相關因素進行綜合考量。患者應與主診醫生充分溝通，共同制定最佳的治療計劃。

未來，我們或許可以期待SBRT與其他治療手段的更多聯合應用，為寡頭轉移患者帶來更好的臨床結果。

總結

饒仕鋒醫生 (臨床腫瘤科醫生)

放射治療技術發展迅速，立體定位放射治療（SBRT）利用了立體定位技術及精密的圖像導航瞄準腫瘤或病灶的位置，將高劑量放射線精確地瞄準目標，從而達致腫瘤局部控制並把對身體正常組織的損害減至最少。

SBRT發展初期以醫治腦腫瘤及早期肺癌為主，近年已發展成為肝腫瘤、前列腺癌、骨轉移甚至腎癌、頭頸癌等疾病的治療方法。另外，SBRT配合癌症藥物治療如標靶藥、免疫治療及化療，在面對藥物抗藥性與寡頭轉移（oligometastases）等情況時能夠有效令腫瘤受控，甚至改善癌症存活率。

隨著放射治療技術的進一步發展以及大量經驗的累積，立體定位放射治療（SBRT）將來在癌症治療上的將會擔當更重要的角色。



Hong Kong SBRT Study Group致力於推動在癌症治療中應用SBRT。SBRT代表了精確放射治療的前沿技術，提供精準的治療，與傳統治療相比，大幅地減少副作用。

該研究小組成立於2017年，由有志於研究SBRT應用的腫瘤科醫生及研究人員創立，是一個匯集了本港各個機構和學科專家的協作網絡。我們的主要目標是加深對SBRT技術和方法的理解，提高臨床實踐水平，並通過嚴謹的研究，提升本港患者的治療效果及生活質素。



幾年來，我們開展各種活動，包括專業教育、教育研討會和公共衛生倡議，以促進SBRT的廣泛應用。我們的成員包括一群經驗豐富的臨床醫生、研究人員和醫療專業人員，希望透過不斷引入新技術，變革本港癌症治療。



每年，我們都會舉辦旗艦活動——年度科學會議（ASM）。這一重要會議邀請了世界知名的演講者，並吸引了來自本地及區域的代表，分享放射治療領域知識和最新進展。欲了解我們最新的研究、活動等更多信息，請關注我們的Facebook頁面：





Cancerinformation.com.hk Charity Foundation

癌症資訊網慈善基金是由一群熱愛生命的癌症患者及康復者攜手組成的互助網絡平台。我們由癌症患者和照顧者的角度出發，致力在漫長的醫治及康復期間提供全面及合適的支援，並團結同路人，鼓勵他們互相扶持，以積極正面的態度面對抗癌之路，發揮互助互勉的精神。

正確、專業和適切的癌症資訊

我們邀請不同界別的專業人士，舉辦健康講座、撰寫文章、拍攝影片，向公眾傳達正確、可靠的癌症資訊。網上資訊平台服務包括醫生排解疑難、營養師的諮詢，及同路人互動交流。癌症資訊網中心設有「癌症資訊閣」，提供有關癌症的各類資訊，讓公眾參考借閱。

復康、情緒及社交支援

透過舉辦不同的健體運動班、興趣班、關顧小組、同路人聚會等，讓參加者加強復元能力，重拾生活興趣，同時鼓勵患者及照顧者外出參與活動，與同路人分享交流，彼此支持和鼓勵，加強社會人際支援網絡。

經濟及社區支援

隨著醫療支出日益上升，治療癌症亦為患者及其家庭帶來經濟壓力，有見及此，癌症資訊網慈善基金為有需要的病人提供藥物援助計劃，並且設有緊急援助基金，以助病人紓緩燃眉之急。我們亦會探訪有需要病人，並提供適切的支援服務。透過我們的直接服務，及與社區其他癌症服務機構的合作，為癌症患者提供無縫及適時的支持。

同路人義工

我們相信經歷癌症並不只有痛苦，患者及照顧者都有不同的才能，我們希望能提供合適的機會，幫助他們發掘自身的潛能，發揮他們的生命力，豐富他們的生命，為生活添上色彩。

歡迎大家隨時來歇息、喝茶、聊天，了解及使用我們的服務。

開放時間：星期一至星期五（星期六、日及公眾假期休息）

上午十時至下午五時 | 午膳時間：下午一時至二時

地址：香港九龍觀塘偉業街 205 號茂興工業中心 8 樓 B 室
（港鐵觀塘站B3出口，沿開源道直行到尾，至迴旋處轉右
步行入偉業街即到）

電話：3598-2157 或 5206-7611

網址：www.cancerinformation.com.hk

鳴謝

特此鳴謝多位專業醫護人員撰寫小冊子內容，讓病人及市民了解更多立體定位放射治療及其最新癌症治療資訊。

楊庭恩醫生 (臨床腫瘤科醫生)

呂卓徽先生 (醫學物理學家)

李健綱先生 (醫學物理學家)

陳少康醫生 (臨床腫瘤科醫生)

劉健生醫生 (臨床腫瘤科醫生)

李蘊恩博士 (醫學物理學家)

甘子揚醫生 (臨床腫瘤科醫生)

林美瑩醫生 (臨床腫瘤科醫生)

蔣子樑醫生 (臨床腫瘤科醫生)

潘明駿醫生 (臨床腫瘤科醫生)

林河清醫生 (臨床腫瘤科醫生)

梁國全醫生 (臨床腫瘤科醫生)

饒仕鋒醫生 (臨床腫瘤科醫生)

莫小婷醫生 (臨床腫瘤科醫生)

林玉婷醫生 (臨床腫瘤科醫生)

陳俊軒醫生 (臨床腫瘤科醫生)

(按章節排列次序)



2025年3月出版