

P-RT-01

脾腫大採用放射治療之臨床個案分享 蘇啟文 李宗融 王裕文 李哲暉 何聖佑 奇美醫療財團法人柳營奇美醫院 放射腫瘤科

研究目的：探討脾腫大患者採用放射治療的療效。

材料與方法：患者，53 歲，男性，因骨髓纖維化所造成脾腫大。模具採用真空固定墊固定身體。治療機器是 Elekta synergy，採 VMAT (volumetric modulated arc therapy) 技術治療，治療劑量為照射 50 cGy/次，總劑量 500 cGy。探討患者療效採監測 GTV (gross tumor volume) 的大小，故於治療前、治療 5 次後、治療 10 次後及治療後一周安排電腦斷層掃描追蹤。

結果：患者的脾腫大由治療前體積 4423.16 立方公分、治療 250 cGy 後 3829.36 立方公分、治療 500 cGy 後 2256.44 立方公分、及治療後一周追蹤的 1663.17 立方公分，縮小比率達 62.4%，治療效果顯著。

結論：脾腫大患者經放射治療後獲得了滿意的效果。為不能或不願意接受手術的患者提供了一個有效的治療選擇。

關鍵字：脾腫大、放射治療、手術

P-RT-02

利用假體驗證體外標誌物對頭頸癌肩部劑量影響之評估 郭柏辰 葉日翔 林政廷 范佩華 陳彥超 長庚醫療財團法人基隆長庚紀念醫院 情人湖院區 放射腫瘤科

研究目的：本實驗係考量當臨床欲利用金屬體外標誌物來輔助評估頭頸癌患者肩膀位移時，是否會因其材質及使用熱塑形模具後可能出現對肩部劑量產生影響之驗證研究。

材料與方法：此實驗係利用不同材質之金屬體外標誌物(純金 G、合金 A)，配合模擬頸肩部假體，以其中心線為基準，左右平移 6 公分為驗證點位置。將該點對應於模具與假體表面掃描電腦斷層後重組為實驗組 (G、A)與無置放體外標誌物之對照組(N)，以評估其肩部劑量並使用統計軟體分析。

結果：將所量測之驗證點劑量利用成對樣本 T 檢定交叉比對分析其結果為 A-N 右 P 值 0.094、G-N 右 P 值 0.070、A-G 右 P 值 0.059、A-N 左 P 值 0.113、G-N 左 P 值 0.079、A-G 左 P 值 0.490，皆無統計上之顯著差異。

結論：結果證明該兩種金屬體外標誌物皆不會對肩部劑量產生影響。

關鍵字：頭頸癌、肩膀位移、體外標誌物、肩部劑量

P-RT-03

鼻咽癌在導航螺旋式光子刀之影像導引放射治療程序驗證的橫向軸定位誤差

呂玉嬋¹ 張燕茹¹ 李紹禔¹ 張席昌^{1,2} 曾顯群^{1,2}

¹ 中山醫學大學附設醫院放射腫瘤科 ² 中山醫學大學醫學影像暨放射科學系

研究目的：利用導航螺旋式光子刀的百萬伏特電腦斷影像層掃描來評估鼻咽癌的橫向軸誤差。

材料與方法：取樣 20 名導航螺旋式光子刀治療的鼻咽癌患者，每位患者每次治療前進行影像導引，以初始三維模擬影像和百萬伏特電腦斷層掃描影像做比較，利用自動(電腦校正)與手動(人工校正)兩種方式判讀誤差。每位患者每次的橫向軸誤差每筆加以紀錄，得其數據做統計分析。變異係數之大小區分自動與手動。變位的模式均為隨機分布。

結果：553 個鼻咽癌單日百萬伏特電腦斷層掃描檢測值：自動橫向為 1.68 ± 1.36 mm。手動橫向為 1.78 ± 1.44 mm。橫向方向的自動與手動方法有顯著差異($p < 0.05$)。

結論：導航螺旋式光子刀的影像導引可有效分析鼻咽癌患者的橫向軸誤差。

關鍵字：導航螺旋式光子刀、病患定位誤差、影像導引放射治療

P-RT-04

比較有與沒有照射鎖骨上淋巴結的乳癌患者其患側肺部劑量差異的程度

張家馨^{1,2} 孫立民²

¹ 國軍高雄總醫院左營分院 放射腫瘤治療中心 ² 高雄醫學大學醫學影像暨放射科學系 碩士在職專班

研究目的：比較有與沒有照射鎖骨上淋巴結的乳癌患者其患側肺所接受到的劑量差異的程度。

材料與方法：收集有照射與沒有照射鎖骨上淋巴結的乳癌患者各 40 位。使用設備有 PHILIPS Pinnacle³ version 7.4f。處方總劑量為 50.4Gy，每日 1.8Gy。使用的治療技術有切線正向式 IMRT 或混合 IMRT。使用統計軟體為 IBM SPSS 22 版。

結果：有 SCF 的患者患側肺接受到的平均劑量、V10 以及 V20，比沒有 SCF 的患者分別高出 50%、47%、58% (p 值皆小於 0.001)。

結論：結果顯示有無照射鎖骨上淋巴結對於患側肺部劑量有明顯的影響，劑量差異將近五成，推測因 SCF 是單一射束會直接照射到肺尖的部分，沒有治療 SCF 的患者其射束只涵蓋到肺部的邊緣，相較之下患側肺所接受到的劑量會少很多。

關鍵字：乳癌、鎖骨上照野、肺部劑量

P-RT-05

利用田口方法探討治療參數對輸出劑量的影響

林坤生 陳妙芬 陳文政 賴家玄 何志偉

嘉義長庚紀念醫院 放射腫瘤科

研究目的：利用田口方法探討治療參數對輸出劑量的影響。

材料與方法：本研究利用三個不同大小的自製假體，分別為直徑 16cm、24cm 和 32cm，高皆為 15cm。選取機器輸出所使用的八個參數與設定每個參數的改變量範圍，配合田口的 $L_{18} (2^1 \times 7^3)$ 直交表，依序套入各參數的變化量，並使用法默型游離腔 (Farmer ion chamber) 測電量及記錄結果，重複量測 4 次，再利用 ANOVA 表分析結果。

結果：實驗結果照野大小的影響對機器輸出之劑量影響程度最大，其影響順序分別為照野大小、射束能量、弧形治療角度、等中心點偏移量、準直儀旋轉角度、劑量率、治療床旋轉角度和假體偏移量。

結論：研究結果顯示機器參數的改變對輸出劑量上有影響程度的高低，以提供臨床人員參考。

關鍵字：自製假體、治療參數、輸出劑量、田口方法

P-RT-06

使用 compression mold control Respiratory 的經驗分享

李玲 江鎧琳 姚伯儒 林立青

奇美醫院 放射腫瘤科

研究目的：分別使用兩種不同壓迫模具來抑制病患呼吸振幅，來分析不同壓迫模具對腫瘤的位移、部位再現性和舒適度。

材料與方法：適用上腹部腫瘤病患，分別使用兩種壓迫模具：1. respiratory plate 2. respiratory belt 壓迫在病患劍突或橫膈膜至病患最大耐受度抑制其呼吸振幅，觀察其腫瘤位移、部位再現性和舒適度給予比較。

結果：目前放射線治療配合呼吸調控技術已成常態，但少許病患因呼吸不順暢不規則而無法配合時就需要 compression mold 給予被動式呼吸調控抑制呼吸振幅，使在治療時腫瘤位移達到最小，經使用得到 respiratory plate 壓迫為一區塊又硬又不 match 病患身體結構，病患覺得不舒服就易躁動，而用 respiratory belt 它可壓迫整個橫膈膜且壓縮氣體量固定不硬較舒適，部位再現性佳，病患接受滿意度高，所以現本科若需要 compression 時就會使用 respiratory belt。

結論：使用壓迫模具 respiratory belt 的腫瘤位移較小且部位再現性較佳，病患舒適滿意度也較優。

關鍵字：compression mold、呼吸振幅、respiratory plate、respiratory belt、呼吸調控

P-RT-07

中斷旋轉治療的劑量影響

蔡佩瑾^{1,2} 呂依萍¹ 陳祥志¹ 施怡婷¹ 莊凱程¹

¹天主教聖馬爾定醫院 放射腫瘤科 ²中臺科技大學 醫學影像暨放射科學系

研究目的：執行旋轉治療時，發生患者不適、多葉準直儀葉片位置錯誤和機器異常等原因，於是針對四種臨床常用接續治療方式做劑量驗證並比較。

材料與方法：利用游離腔測量五位病患治療計畫劑量，分別測量正常不中斷旋轉治療與以下四種接續治療方式。方法一：暫停；方法二：停止後，於該位繼續治療；方法三：停止後，於任一位置繼續治療；方法四：停止後，回原位繼續治療。

結果：方法一～四平均誤差值分別為-0.009%、0.091%、0.121%、0.613%。

結論：治療中斷的劑量影響皆在法規要求誤差 2% 以內，相較之下方法四劑量誤差較大且最耗時，最不推薦此方法。

關鍵字：旋轉治療、多葉準直儀、劑量驗證

P-RT-08

提升頭頸部病患治療後之皮膚照護

鄧怡華 曾玉華 張志嘉 孫榮章 謝芸青 鄭智武 劉曉玲 周孟芬 傅筱如 邱琮祐

戴德森醫療財團法人嘉義基督教醫院 放射腫瘤科

研究目的：頭頸部病患經放射線治療後會出現急性放射性皮膚炎。因此本研究目的是利用親水性敷料做為皮膚照護方式來改善放射性皮膚炎之反應。

材料與方法：選定 3-4 級放射性皮膚炎反應之病患，各蒐集 11 位使用燙傷藥膏及親水性敷料之病患做為皮膚照護方式，比較兩者間的差異。

結果：同樣 3-4 級放射性皮膚炎反應病患基準下，燙傷藥膏及親水性敷料相比，平均換藥天數可從 22.8 天下降至 11 天，疼痛指數從 8.82 分下降至 3.73 分，皮膚反應分期期別從 3.18 期下降至 1.82 期，其結果 p 值皆小於 0.05，統計上有顯著差異。

結論：使用親水性敷料做為皮膚照護方式，傷口恢復的速度的確比使用燙傷藥膏的皮膚照護方式來得快，尤其當病患皮膚出現 3-4 級程度的反應時，更為合適。因此使用親水性敷料做為頭頸部病患之皮膚照護方式是可行的。

關鍵字：放射性皮膚炎、親水性敷料、皮膚照護

P-RT-09

Improving Inner Ear Pain of Patients with Whole Brain Radiation Therapy Using Intensity Modulated Arc Therapy

Pin-Yi Chiang, Chih-Chia Chang, Yuk-Wah Tsang

Department of Radiation Oncology, Ditmanson Medical Foundation Chia-Yi Christian Hospital, Taiwan

Purpose: The cancer patients with intracranial metastasis were traditionally treated by bilateral-field (BF) technique for whole brain radiation therapy (WBRT). The higher doses would be distributed at bilateral cochleas of patients in BF plans, and cause earache in clinical experiences. The intensity modulated arc therapy (IMAT) techniques can be used to decrease cochlear doses of WBRT plans, and compare with BF techniques.

Materials and Methods: The contours of whole brain PTV and bilateral cochleas of ten patients would be determined by one radiation oncologist. Both IMAT and BF plans of each patient were planned with a prescribed dose of 3000cGy in 12 fractions and normalized to 100% prescribed dose covered 99% PTV using Eclipse A10 treatment planning system. The maximal doses and the mean doses of bilateral cochleas would be calculated and compared by Wilcoxon signed-rank test.

Results: The mean doses of right side cochlea were decreased from 30.66 ± 0.20 Gy (BF) to 22.58 ± 0.78 Gy (IMAT) with $p=0.005$, and from 30.60 ± 0.24 Gy (BF) to 22.77 ± 1.09 Gy (IMAT) in left side with $p=0.002$. The maximal doses of right side cochlea were decreased from 31.49 ± 0.42 Gy (BF) to 26.16 ± 0.92 Gy (IMAT) with $p=0.005$, and from 31.30 ± 0.32 Gy (BF) to 26.34 ± 1.08 Gy (IMAT) in left side with $p=0.002$.

Conclusion: Intracranial metastasis patients treated with IMAT techniques may decrease the radiation doses in their cochleas and improve their inner ear pain.

Keywords: WBRT, IMAT, inner ear pain

P-RT-10

利用 2D-array 多次位移方式比較不同部位放射治療計畫之差異

郭丞^{1,2} 張寶樹² 黃超羣³ 劉博文¹ 葉世安¹

¹義大醫療財團法人義大醫院放射腫瘤科 ²高雄醫學大學醫學影像暨放射科學系

³國立高雄應用科技大學機械工程系

研究目的：參考 2005 E. Spezi 以多次位移的方式，增加 2D-array 的空間解析度，並實際帶入不同部位的放射治療計畫，以比較此測量方式對不同部位的效果。

材料與方法：放射治療計畫分作頭頸部和骨盆腔兩個部位，利用位移 8 次 2D-array 覆蓋 2D-array 的二維平面並實際測量治療計畫的劑量分佈。利用 Matlab 以 gamma index (GI) 的方式比較測得的數據與放射治療計畫，探討不同部位以多次位移 2D-array 的方式做測量之效果差異。

結果：測量八次與測量一次的 GI value 平均值分別為 0.51 與 0.72，代表治療計畫與實際測量的劑量分布差異變小，透過成對樣本 t 檢定檢查後具有統計學上的意義 ($p < 0.05$)；若將不同部位分開來看頭頸部與骨盆腔在經過多次位移測量前後的 GI value 平均值分別為 0.78 與 0.88，表示使用多次位移方式在頭頸部較骨盆腔的效果好。

結論：因為 2D-array 的游離腔彼此間有間隔，本研究透過多次位移方式發現可以有效增加空間解析度；而本研究治療計畫與測量的對象為固態水假體，因此並無事先預想頭頸部因充滿空氣造成較多誤差的情形發生，反而是頭頸部在治療計畫中具有較多的小照野，經過多次位移測量後 GI value 的表現較佳，表示透過多次位移可以有效測量頭頸部較小的照野；骨盆腔的照野相對較大，藉由多次位移得到更好的空間解析度較不明顯。

關鍵字：2D-array、多次位移、gamma index

P-MR-01

Dosimetric comparison between measurement and calculation for electron scar boost irradiation in postmastectomy breast cancer patients

Ren-Hau Tsai¹, Yuan-Chun Lai², Teng-Kai Yang¹, Ming-Chih Wang¹, Yen-De Lu¹

¹Department of Radiation Therapy, Kuang-Tieng General Hospital

²Department of Radiation Therapy, Changhua Christian Hospital

Purpose: The purpose of this study was to compare dosimetry between measurement and calculation for electron scar boost irradiation in postmastectomy breast cancer patients.

Materials and Methods: We used parallel chamber (markus parallel chamber) to measure the 9 MeV electron beam dose distribution at $d_{\max}$ ($d_{\max}=1.9\text{cm}$). We have explored the different dosimetric outcome with different electron fields (4×15, 4×16, 4×17, 4×18, 4×19, 4×20, 4×21, 4×22cm) in the same electron cone (20×20cm).

Results: Between measurement and calculation, there are less than 3% dose reduction in the group of small electron fields (4×15, 4×16, 4×17 and 4×18cm) by using parallel chamber measured. In the group of large electron fields (4×19, 4×20, 4×21 and 4×22cm), there was less than 4% reduction of prescription dose.

Conclusion: The study has shown small dose variation between measurement and calculation in the group of small electron size. We propose to evaluate the accuracy of cone size factor by using parallel chamber as a method for clinical dosimetry and develop a methodology for implementing accurate clinical measurements.

Keywords: postmastectomy, parallel chamber, electron cone, breast cancer

P-RT-12

錐形射束電腦斷層之假體劑量評估

張智深 陳妙芬 何志偉

嘉義長庚紀念醫院 放射腫瘤科

研究目的：放射治療領域中錐形射束電腦斷層的使用越來越廣泛，雖單次劑量低，但在一個療程且每日使用後仍會給予患者較高的累積劑量。本研究利用假體評估更改錐形射束電腦斷層掃描條件後是否可降低患者臨床劑量。

材料與方法：將輻射變色軟片置於擬人假體之胸部體表與 10 公分深度肺臟處，評估不同掃描條件 (M20F0、M20F1) 下吸收劑量之變化。

結果：M20F0 與 M20F1 兩掃描條件之於體表之吸收劑量分別為 25 mGy 與 14 mGy，肺臟處平均吸收劑量分別為 21 mGy 與 14 mGy。

結論：根據臨床狀況更改掃描條件，在不影響臨床比對情況下可有效降低患者劑量，以達到合理抑低的目的。

關鍵字：錐形射束電腦斷層、擬人假體、劑量評估

P-RT-13

利用影像導引定位系統之不同比對方式分析鼻咽癌患者的擺位誤差

李昕薇 李哲暉 何聖佑

財團法人奇美醫院 柳營院區

研究目的：本研究針對鼻咽癌患者搭配影像導引定位系統在治療前執行錐狀射束電腦斷層掃描，將所得影像和原始電腦斷層影像進行擺位誤差分析。

材料與方法：2014 年 12 月至 2015 年 2 月收集 6 位採用影像導引放射治療的鼻咽癌患者資料，平均 56 歲。將治療前執行錐狀射束電腦斷層掃描影像和原始電腦斷層影像以骨骼和灰階的方式作比對，分析 X、Y、Z 三軸平移方向的誤差。

結果：利用即時影像系統對 6 位鼻咽癌患者共 198 組影像進行分析，以骨骼方式比對時，所測得 X、Y、Z 的平均位移分別為 $-0.03 \pm 0.08\text{mm}$ 、 $-0.08 \pm 0.09\text{mm}$ 、 $0.13 \pm 0.11\text{mm}$ ；以灰階方式比對時，所測得 X、Y、Z 的平均位移分別為 $-0.03 \pm 0.07\text{mm}$ 、 $-0.08 \pm 0.09\text{mm}$ 、 $0.11 \pm 0.11\text{mm}$ 。

結論：由結果得知，X、Y、Z 三軸在骨骼和灰階的比對方法下，其 p-value 分別為 0.09、0.16、0.014，惟有在 Z 軸方向是具有統計上的意義。而造成 Z 軸差異原因有可能是因為 pitch(X 軸旋轉方向)的影響。

關鍵字：鼻咽癌、影像導引、擺位誤差

P-RT-14

NIPAM 凝膠劑量計應用於 $2 \times 2\text{cm}^2$ 輻射照野之量測

邱琮祐^{1,2} 曾玉華¹ 謝栢滄²

¹戴德森醫療財團法人嘉義基督教醫院 放射腫瘤科 ²中臺科技大學 醫學影像暨放射科學研究所

研究目的：現行劑量驗證工具對於小照野量測會因空間解析度不足而造成量測不準確。因此本研究目的是利用 NIPAM 凝膠劑量計對於 $2 \times 2\text{cm}^2$ 照野作一劑量驗證。

材料與方法：將裝有凝膠的容器（直徑 9cm，長 17cm）固定於水假體中，照射角度 180° ，6MV 光子射束，照野大小為 $2 \times 2\text{cm}^2$ 。並利用電腦斷層掃描儀作影像擷取，其量測結果與 EBT2 底片及 TPS 作 γ 測試（3%/3mm）比較。

結果：在 3%/3mm 基準下，凝膠劑量計和 EBT2 底片及 TPS 相比其通過率分別為 0.87% 及 0.89%。而最大不通過區集中在照野邊緣劑量陡降處，其原因為此區中單體會從低劑量區域擴散至高劑量區，而造成較高劑量區的邊緣增強效應，因此會導致空間劑量完整性上的損失，造成邊緣量測不準確。

結論：凝膠劑量計對於 $2 \times 2\text{cm}^2$ 輻射照野量測，和 EBT3 底片及 TPS 相比其有良好符合度。因此提高了在臨床劑量驗證上的可行性。

關鍵字：凝膠劑量計、輻射照野、電腦斷層掃描儀

P-MR-15

Acquire Retrospectively Gated (4D)CT simulation data to determine Internal Target Volume - the ChiMei Medical Center

Kaelin Chiang, Ling Lee, Jenny Que

Department of Radiation Oncology, ChiMei Medical Center

Purpose: Since Nov 2010 to Sep 2015 we have 160 patients in lung cancer and hepatoma for 4DCT simulation. We would like to share our experience in use the RPM (real-time position management) respiratory gating system that acquire retrospectively 4DCT image technique.

Materials and Methods: RPM program - We set up CT interface to retrospective and select trigger based on phase value; Set up CCD camera in couch. CT-simulation: Set up patient and position marker block in surface, track and record patient respiration. Chose respiration protocol for patient and acquire retrospectively gated 4DCT data. Review patient respiration data. Save CT image reference session and reconstruction image (0%, 30%, 60%, and 90% for breathing phase). Save 3D image and transfer to planning system.

Results: Our physicians will determine internal target volume (ITV) from the 0%, 30%, 60%, and 90% phase single 3D images to be tagged with information related to the patient's respiration phase and amplitude at the time it was made. We use the ITV information to select planning target volume (PTV), the result from the CBCT or MVCT image display the reproducibility is always in PTV range.

Conclusion: Retrospectively gated CT simulation produce a series of 3D images that allow visualization of tumor and surrounding tissue motion. This technique will help us to determine the PTV range for clinical treatment.

Keywords: 4DCT, RPM, internal target volume

P-RT-16

使用 7 個射束方向運算強度調控放射治療計畫閃避海馬迴進行全腦放射治療照射之可行性

陳鶴齡

馬偕紀念醫院台東分院 放射腫瘤科

研究目的：海馬迴掌管著長期記憶、短期記憶與空間概念的作用，經高能輻射照射可能使功能退化。本研究選擇七個射束共面與非共面角度執行，並讓海馬迴、危急器官與全腦靶組織(WB-PTV)接受劑量符合 RTOG0933 之規範。

材料與方法：利用核磁共振影像於電腦斷層模擬影像上描繪出海馬迴輪廓，使用 Pinnacle³® Version8.0m CCCS algorithm 軟體模擬出治療計畫於人體中之劑量分布，運算時危及器官與靶組織分區塊給予不同運算限制；處方劑量給予 30Gy。射束角度有 180°、85°、0°、275°、330°、270°、225°，部分角度搭配旋轉準直儀或治療床。運算參數設定：Calculation grid: 0.4cm、Maximum number of segments: 70、Minimum segment area: 12cm²、Minimum MU: 5MU。

結果：模擬劑量分布結果符合 RTOG0933 要求，全腦靶組織 D2%<40Gy，D98%>25Gy，海馬迴 D100%為 8.86Gy，D_{max} 為 15.87Gy，左右視神經最大劑量分別為 35.86Gy 與 34.14Gy，視神經交叉最大劑量為 37.28Gy，左右眼球晶體最大劑量為 4.64Gy 與 4.73Gy。

結論：RTOG0933 規範海馬迴劑量 D100%小於 9Gy，D_{max} 小於 16Gy 能減少其神經性功能損害，本研究僅使用 7 個射束運算強度調控放射治療計畫模擬全腦放射治療限制其劑量分布，成功閃避海馬迴且給予全腦靶組織合宜的治療劑量。

關鍵字：海馬迴、全腦放射治療、RTOG0933

P-RT-17

病人體型的改變對於放射治療治療劑量強度的影響

李正福¹ 徐宇辰¹ 陳美伶¹ 顏亨軒¹ 王鈞彥¹ 謝煥鈞¹ 郭銘斌¹ 黃志仁^{1,2}

¹高雄醫學大學附設中和紀念醫院 放射腫瘤科 ²高雄醫學大學醫學系 放射治療學科

研究目的：病人治療的再現性與治療劑量的準確是極為重要，我們探討體型改變對於治療劑量強度的影響。

材料與方法：在 Delta 4PT 加上厚度 0.5、1、1.5、2、2.5、3 公分 Bolus，量測 33 組 Rapidarc 的劑量強度。將 Bolus 1.5 公分劑量當作基準值，分別分析其 Bolus 0、0.5、1、2、2.5、3 公分的劑量差異。

結果：當 Bolus 增加 0.5、1、1.5 公分時，其劑量差異在±3%以內分別為 100%、95.2%、66.7%；當 Bolus 減少 0.5、1、1.5 公分時，其劑量差異在±3%以內分別為 100%、99.6%、77.5%。

結論：此研究顯示劑量強度會隨著 Bolus 厚度增加而降低；建議病人體型改變超過 0.5 公分時，重新掃描電腦斷層定位，以求放射線治療劑量的準確性。

關鍵字：Delta 4PT、治療劑量強度、Bolus

P-RT-18

Comparison of PTV margins of two different methods of immobilization in radiotherapy for breast cancer

Yu-Ru Wang, Yen-Te Lu, Ming-Chih Wang

Department of Radiation Therapy, Kuang-Tieng General Hospital

Purpose: Clinical radiotherapy procedures aim at high accuracy. To analyze two different immobilized methods of set up error using daily or weekly CBCT is essential for determining PTV margins and reducing setup uncertainties.

Materials and Methods: From May 2011 to December 2012, 20 patients with oblique posture plus one hand arm-holder were evaluated by 545 fractions of CBCT. The other 20 patients were executed 551 fractions of CBCT, with supine position plus both hands extending above the head and holding the wing-board from January 2013 to April 2015. The van Hark formula ($PTV\ margin = 2.5\Sigma + 0.7\sigma$) was applied to calculate PTV margins in each axis displacement.

Results: Total 545 fractions of CBCT for patients with oblique posture and 551 for that with supine position actually were analyzed. After calculation of random and systematic uncertainties, the anisotropic PTV margins (oblique posture vs. supine position) were 10.98 vs. 5.14 mm for lateral (LR), 6.92 vs. 6.96 mm for longitudinal (SI) and 7.29 vs. 5.4 mm for vertical (AP).

Conclusion: Oblique posture of PTV margin is at least 7 mm in SI and AP, LR direction is quite large 10 mm. Supine position tried to cut down on PTV margin 6 mm in LR and AP, SI direction kept 7 mm.

Keywords: Breast cancer, PTV margin, radiotherapy, mobilization

P-RT-19

Dose contribution to normal tissue for kV-CBCT and MV portal imaging used in pelvic radiotherapy

Hsin-Yu Chen, Tung-Hao Chang, Yuan-Chun Lai, Chao-Chi Chung, Ming-Hui Ko, Sheng-Shien Huang
Department of Radiation Oncology, Changhua Christian Hospital

Purpose: The aim of this study was to evaluate organ doses resulting from two imaging modalities in pelvic radiotherapy.

Materials and Methods: Doses were measured using thermoluminescent dosimeters (TLD-100) within pelvis anthropomorphic phantom for Elekta X-ray volume imager and iView portal imaging system. For two orthogonal portal images made with 6MV using a low number of MU (5MU each, the standard dose for film-based portal image, field 20×20cm²). The kV-cone beam computed tomography (CBCT) characteristic for a single projection was 120kV, 650mAs and M20/F1 for a full scans. The isocenter was placed in the center of the prostate for pelvic irradiation. The organ sites chosen for dose measurements included prostate, bladder, rectum and surface.

Results: For two portal images made with 6MV, the additional dose to the organ varied from 6.06 to 8.03cGy in our measurements. The organ doses for single CBCT imaging ranged from 1.66 to 2.41cGy. On the whole, the dose measurements for CBCT were still nearly 70-73% lower than two MV portal images.

Conclusion: The CBCT provides a 3D-image dataset and dose exposure for one scan is lower than two MV Portal images, thus rendering frequent volume imaging during a fractionated course of radiotherapy possible.

Keywords: normal tissue, CBCT, portal imaging

P-RT-20

Influence of the size of the clip box on image registration for BCS and MRM patients

Jhong-You Lu, Tung-Hao Chang, Ming-Hui Ko, Yuan-Chun Lai, Chao-Chi Chung, Sheng-Shien Huang
Department of Radiation Oncology, Changhua Christian Hospital

Purpose: The aim of this work was to investigate the influence of the 3 clip box sizes on image registration for breast-conserving surgery (BCS) and modified radical mastectomy (MRM) patients.

Materials and Methods: 128 breast cancer patients were classified according to individual surgery was chosen BCS (n=113) or MRM (n=15). The Elekta Axesse linac integrated with HexaPod couch was used. The one-way within-subjects ANOVA was applied for data analysis.

Results: For BCS patients, the results indicate that y-axis, z-axis, pitch and roll differed statistically significantly in different clip box sizes, (F(1.22, 136.76)=23.37, partial η^2 =0.17, $p<0.05$), (F(1.28, 143.05)=51.98, partial η^2 =0.32, $p<0.05$), (F(1.45, 162.41)=11.21, partial η^2 =0.09, $p<0.05$) and (F(1.20, 134.09)=4.13, partial η^2 =0.04, $p<0.05$), respectively. Post hoc Bonferroni correction showed that small clip box (pitch) had been changed to $0.48\pm0.79^\circ$, which was significant different to medium clip box ($0.34\pm0.58^\circ$, $t(112)=3.01$, $p<0.016$), and large clip box ($0.28\pm0.60^\circ$, $t(112)=3.83$, $p<0.016$). No significant difference was seen among different clip box sizes in MRM patients.

Conclusion: Our results indicate that for BCS patients it may be necessary to account for the smallest clip box size dependence on y-axis, z-axis, pitch and roll. It might be an implication that a possible rotation of the breast relative to the chest may affect the image registration.

Keywords: BCS, MRM, clip box

P-RT-21

可塑性枕頭配合 Mask 應用於手部治療之經驗分享

廖孟謙 江鎧琳 李玲 林立青

財團法人奇美醫院 放射腫瘤部

研究目的：有鑑於 epithelioid sarcoma 多發生於四肢末端，尤其超過 50%發生在手指、手腕、前臂，而放射治療能有效減少局部復發率，本篇在分享使用模具固定手部，以達到治療時病患之舒適性及固定性。

材料與方法：病患以 prone、單手上舉置放在一次性可塑性頭枕上，並用 base plate 配合 exact-bar 固定於 couch 上，此時塑造出病患手部的形狀，在病灶處覆蓋等組織填充物（bolus），最後待頭枕固定後再使用 Mask 塑形。

結果：由於病患以 prone 方式治療時，治療時間往往不能過長，本科使用可塑性頭枕配合 Mask，既能因人而異地塑造手部形狀，亦能兼顧到病患之舒適性，並減少治療時間，拍驗證片時也顯示 translation 及 rotation 之擺位再現性佳。

結論：不論是利用 photon 或 electron 治療手部時，往往發現固定性不易及擺位再現性差，本科使用可塑性頭枕不但克服了制式 vacuum 體積過大或不足，並可配合使用 Mask，減少治療時的移動，在臨床治療上給予了極大的幫助。

關鍵字：epithelioid sarcoma、可塑性、固定性

P-RT-22

聚甲基丙烯酸甲酯假體應用於 HexaPod 治療床之殘餘誤差分析

柯明輝 莊念由 呂忠祐 黃勝賢 鍾兆麒

彰化基督教醫療財團法人彰化基督教醫院 放射腫瘤部

研究目的：本研究的目的為測量 HexaPod 治療床的殘餘誤差。

材料與方法：將頭部假體置於聚甲基丙烯酸甲酯假體上進行電腦斷層模擬定位，可於影像上設計出 ± 2 度之 Pitch 與 Roll 的旋轉誤差，再由計畫系統預設平移誤差，最後對頭部假體進行比對修正，以計算殘餘誤差。

結果：單軸平均絕對誤差的變化從 0.09mm 至 0.18mm 以及 0.03 度至 0.18 度，最大絕對誤差的變化從 0.3mm 至 0.8mm 以及 0.1 度至 0.7 度；六軸平均絕對誤差的變化從 0.15mm 至 0.31mm 以及 0.01 度至 0.24 度，最大絕對誤差的變化從 0.1mm 至 0.6mm 以及 0.1 度至 0.8 度。且平均值的變化未顯示出系統誤差。

結論：本研究創新設計之聚甲基丙烯酸甲酯假體可用於驗證 HexaPod 治療床修正後的殘餘誤差可達毫米之內。

關鍵字：HexaPod、聚甲基丙烯酸甲酯假體、殘餘誤差

P-RT-23

運用管制圖監控放射治療品質指標-以病人每日治療等候時間為例

廖宗義^{1,2} 陳怡任² 阮國榮² 李財福³ 陳文平¹ 黃英彥²

¹高雄應用科技大學電機工程系 ²長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院放射腫瘤科

³高雄應用科技大學電子工程系

研究目的：品質指標可作為偵測評估及改善醫療品質的依據，本研究藉由流程設計，自放射腫瘤資訊系統取得各治療設備病人等候治療時間，並運用管制圖時間軸分析，提供治療時間與人數負荷合理排程參考。

材料與方法：在流程上，使用條碼系統並由資料庫取得相關時間參數，以利後續統計分析；並紀錄各設備每月等待治療時間 60 分鐘以上個數比率，用以建立該指標之 p 管制圖，並以穩定平均值為指標管制中心值（CL），並訂出 $p+3\sigma$ 為管制上限與 $p+2\sigma$ 為警告界線。

結果：自 2014 年 1 月起至 2015 年 11 月止，等待治療時間 60 分鐘以上個數比率由 0.50% 至 2.56%，CL 為 1.39%，共發生 1 次達管制上限，及 1 次達警告界線。

結論：運用管制圖於品質指標監控，可由趨勢判斷指標是否已達不穩定狀況，以發現問題進行管理流程改善。

關鍵字：放射治療品質指標、管制圖、每日治療等候時間

P-RT-24

不同的固定裝置對於乳癌病人的再現性

王慧雲 賴鵬安 劉芳慧 陳宥芸 何金樵 葉啟源

童綜合醫院 放射腫瘤科

研究目的：輔助性放射治療對於進行保留乳房手術的乳癌病人是不可或缺的。病人的治療再現性對於治療計劃的傳遞是重要的一環，所以本實驗是比較兩種不同的固定裝置對於病人的現在性和準確性。

材料與方法：藉由 10 位乳癌病人各別使用 CIVCO 的真空墊和 Q-Fix 的 Wing Board，利用 Varian TrueBeam 2312 直線加速器的 OBI 系統，來確認病人影像的再現性和準確性。

結果：使用 Q-Fix 的 Wing Board 在 X Y Z 軸可以小於 5mm 以下。使用 Wing Board 可以減少放射師製作固定器的時間，對於病人的 setup 時間上也可以更加快速，減少病人的不舒服感。

結論：病人的再現性對於治療計劃的傳遞是重要的。使用 wing Board 來說可以減少病人皮膚的皺褶，在舒適度來說也較佳。

關鍵字：再現性、真空墊、Wing Board

P-RT-25

A Comparative VMAT, Helical Tomotherapy and IMRT Planning Study for Chordoid Glioma of the Third Ventricle: a Case Report

Chie-Wei Chen¹, Wen-Lan Wang¹, Yueh-Chun Lee¹, Hsien-Chun Tseng^{1,2}

¹Department of Radiation Oncology, Chung Shan Medical University Hospital, Taiwan

²School of Medical Imaging and Radiological Sciences, Chung Shan Medical University, Taiwan

Purpose: A chordoid glioma is a rare low-grade primary brain neoplasm that arises from the anterior wall or roof of the third ventricle. The present report describes a case of chordoid glioma of the third ventricle in a 44-year-old male patient. A radiation oncologist conducted 31 fractions of radiotherapy (62 Gy). We evaluated three treatment plans which is best suitable for the patient.

Materials and Methods: IMRT plans were developed using direct machine parameter optimization in the Pinnacle³ treatment planning system. HT plans were developed using a Hi-Art II planning station. VMAT plans were generated using both the Pinnacle³ SmartArc IMRT module and a home-grown arc sequencing algorithm. Planning target volume (PTV) was evaluated for the maximum dose, mean dose, minimum dose, and conformity index.

Results: In this case, the HT plan had the lowest maximum dose, implying a more homogeneous dose distribution within the target. The $D_{2\%}$ value of IMRT, VMAT and HT was 105.34%, 105.40% and 102.02%, respectively. The $D_{98\%}$ value was 101.42%, 102.18% and 99.78%, respectively. The conformity index of IMRT, VMAT and HT was 1.37, 1.51 and 1.258, respectively. The homogeneity index of IMRT, VMAT and HT was 1.031, 1.025 and 1.012, respectively.

Conclusion: Helical tomotherapy offered improved organ at risk (OAR) avoidance in this patient over VMAT and IMRT.

Keywords: PTV, $D_{2\%}$, $D_{98\%}$, homogeneity index, conformity index

P-RT-26

A Study of Evaluation of Optimal PTV Margins in Head and Neck Radiotherapy

Chia-Peng Pan, Wen-Shan Liu, Hsin-Hui Tseng, Ming-Che Tsai

Department of Radiation Oncology, Kaohsiung Veterans General Hospital

Purpose: The primary goals of this study were to measure the systemic and random errors using the cone beam CT for head and neck cancer patients received radiotherapy in Kaohsiung Veterans General Hospital. The secondary aims were to determine the optimal planning target volume margins.

Materials and Methods: We retrospectively reviewed 13 patients who underwent radiotherapy with IGRT. All the images were obtained prior to treatment. The correction of setup errors were decided by physicians before radiotherapy. Overall means, standard deviations of the systemic and random error about translational variations in X (lateral), Y (longitudinal), Z (vertical) direction were calculated. The optimal PTV margins were calculated by van Herk Formula.

Results: There were 108 images sets from this study. The means errors (mm) of the systemic and random errors of translational variations in X, Y, Z directions were 0.76, 1.57, 1.26 and 1.41, 1.36, 1.78, respectively. The optimal PTV margins were 3, 5 and 5 mm in X, Y, Z direction, respectively, when we did not use IGRT.

Conclusion: The calculated optimal PTV margins would be 3-5 mm in this study without IGRT.

Keywords: IGRT, head and neck radiotherapy, setup error

P-RT-27

探討於放射治療時不同材質的靶體積對於其周圍組織吸收劑量的差異

黃蕙樺^{1,2}

¹高雄醫學大學 醫學影像暨放射科學系 ²國軍高雄總醫院左營分院 放射腫瘤科

研究目的：本實驗主要探討在給予一定劑量下，於不同材質靶體積分別接受 100%處方劑量時，其對周遭正常組織器官吸收劑量的影響。

材料與方法：將一玻璃瓶置於固態水假體上，分次裝入生理食鹽水、沙拉油、陶土和沙。因人體 70%為水，故選用生理食鹽水，使用油代替脂肪組織，另選兩樣較高平均原子序數之物質一起比較，且陶土為瓷牙主要成分之一。不同材質各製作 Box 治療計畫，每個角度比重均等。處方劑量為 5000cGy，分 25 次給予。以劑量體積直方圖評估。

結果：周圍正常組織最小劑量：沙>水>土>油；最大劑量：水>沙>土>油；平均劑量：相似；30Gy 所占體積：土>水>沙>油。

結論：放射治療主要目的是提高腫瘤劑量，降低周圍正常組織劑量。若因種種因素改變原位的組織型態，則在高劑量照射下，會因置入材質不同而造成周圍正常組織吸收劑量差異。

關鍵字：放射治療、吸收劑量、材質

P-RT-28

比較二種手部姿勢固定墊製作方式於放射治療擺位品質分析

林振運 陳懿欣 范家昌 吳欣怡 陳佩瑜

佛教慈濟醫療財團法人台中慈濟醫院 放射腫瘤科

研究目的：藉由分析不同手部姿勢固定墊乳癌治療病人之影像導航(on-board imager, OBI)影像紀錄，比較二種真空固定墊製作方式於放射治療擺位品質之差異。

材料與方法：收集 2014/1/1~2015/9/30 治癒性之乳癌病人共 101 位，治療模具使用真空固定墊；模具製作方法 A：病人雙手上舉，治療 center 劃於體表上（47 人），製作方法 B：病人患側單手舉高，治療 center 劃於體表上（54 人）；統計治療期間 OBI 定位影像各軸位位移。

結果：Vert.軸位平均位移：方法 A 為 $1.87 \pm 1.53\text{mm}$ ，超過 5mm 比率為 34%，方法 B 為 $1.69 \pm 1.37\text{mm}$ ，超過 5mm 比率為 20.4%；Lat.軸位平均位移：方法 A 為 $1.92 \pm 1.44\text{mm}$ ，超過 5mm 比率為 34%；方法 B 為 $2.01 \pm 1.37\text{mm}$ ，超過 5mm 比率為 27.8%；Rotation 軸位平均旋轉：方法 A 為 0.57 度，旋轉 2 度以上比率為 25.5%，方法 B 為 0.6 度，旋轉 2 度以上比率為 37%。

結論：各軸位的平均位移差異性不大，在 Vert.及 Lat.軸位表現上，患側單手上舉有較好擺位品質，但較容易產生 Rotation 軸位上的差異。

關鍵字：真空固定墊、擺位、OBI、位移

P-RT-29

Using three different algorithms to evaluate the surface dose

Hsiao-Ju Fu, Yuk-Wah Tsang, Chih-Chia Chang

Department of Radiation Oncology, Ditmanson Medical Foundation Chia-Yi Christian Hospital

Purpose: PBC (pencil beam convolution), AAA (anisotropic analytical algorithm) and Acuros were adopted to calculate the surface dose on the phantom. The calculation errors of the three algorithms were evaluated using the result of the measurement by ultrathin TLD and EBT2 films.

Materials and Methods: Treatment plans with a prescribed dose of 180 cGy and seven fields were designed. Grid size was selected in 2.5 mm. IMRT plan and surface doses calculation by the three algorithms using Eclipse treatment planning system were generated in the phantom that simulated a typical nasopharyngeal carcinoma with bilateral neck adenopathy. Then ultrathin TLD and EBT2 films were used to measure the surface dose.

Results: The variance coefficient of ultrathin TLD was within 3% error. The points on calibration curve of Gafchromic film were within 1% error. Two readings of the two measurement tools showed a good linearity relationship. The errors between the calculation and the measurement with PBC, AAA and Acuros in the phantom were 3.72%, 5.25% and -2.31% for ultrathin TLD, respectively; -10.09%, 3.52% and 3.06% for EBT2 films, respectively.

Conclusion: PBC has the most discrepancy between calculation and measurement results while Acuros has the most accurate results and AAA always shows overestimated. The future work for this research will find out the most correct algorithm and modify the contour of the body to evaluate the skin dose using the treatment planning system directly and get the skin dose indeed affecting the skin reaction.

Keywords: surface dose, ultrathin TLD, gafchromic film, pencil beam convolution, anisotropic analytical algorithm, Acuros

P-RT-30

患者體積改變對於劑量變化之預測

張瑋莉 劉素倫 巫秀玉 蘇治中

大里仁愛醫院 放射腫瘤科

研究目的：放射治療在首次治療前及每週治療前皆會應用影像導航系統來輔助確認治療位置，通常患者治療可能長達一個月之久，在這段時間內體型可能會有較大的變化。因此本研究藉由電腦斷層的定位影像與影像導航的兩組影像融合後的體積變化來預測劑量的改變。

材料與方法：回溯 2015 年 1 月至 11 月共 14 位患者，將其分為兩大類為腹腔腫瘤及骨盆腔腫瘤，利用定位之電腦斷層影像及影像導航系統之影像融合個別分析患者體積變化與腫瘤劑量及周邊危急器官劑量之變化。

結果：腹部腫瘤患者可預測隨體積變化與劑量關係為增加 1%體積會有 0.64%的腫瘤劑量改變($R^2=0.90$)及 2.19%的危急器官 0.24%($R^2=0.86$)劑量變化。

結論：影像導航系統能及時發現腫瘤體積及患者體型的改變，使臨床能有效評估是否須再次定位的必要性。

關鍵字：影像導航系統、電腦斷層、危急器官

P-RT-31

A retrospective comparison of the shoulder shifts with and without shoulder retractor in head and neck cancer patients treated with tomotherapy

Teng-Kai Yang¹, Yuan-Chun Lai², Ren-Hau Tsai¹, Ming-Chih Wang, Yen-De Lu¹

¹Department of Radiation Therapy, Kuang-Tieng General Hospital

²Department of Radiation Therapy, Changhua Christian Hospital

Purpose: The purpose of this study is to measure the changes in three-dimensional shoulder shifts with and without shoulder retractor evaluated by using megavoltage computed tomography (MVCT) images.

Materials and Methods: Between February 2013 and October 2014, 17 patients with head and neck cancer are treated with tomotherapy. Daily shoulder position shifts relative to treatment isocenter is quantified using image-guided radiotherapy by MVCT. 461 MVCT scans were assessed in this study.

Results: The distribution of shoulder shifts in all 3 directions is summarized. In the group without shoulder retractor, there are 11% of shoulder shifts of 1cm or larger. 41% of patients was found with shoulder shifts of 5mm or more. In the other group with shoulder retractor, 92% of the observed shifts are less than 5 mm, but none of shoulder shifts is greater than 10 mm.

Conclusion: In this study, shoulder shifts are reduced when using the shoulder retractor. The shoulder variation of larger than 10mm was reduced from 11% to 0%.

Keywords: tomotherapy, head and neck, shoulder retractor, MVCT

P-RT-32

調整劑量性葉片間隙值驗證強度調控及弧形治療計畫的劑量準確性

劉芳慧¹ 賴鵬安¹ 王慧雲^{1,2} 陳宥芸^{1,2} 何金樵¹ 葉啟源¹

¹ 童綜合醫院 放射腫瘤科 ² 中台科技大學 醫學影像暨放射技術學系

研究目的：強度調控及弧形體積治療計畫均利用多葉式準直儀的葉片移動來達到強度調控的計畫，機械性與劑量性的準確性需靠調整葉片間隙值來達到治療計畫與機器給予兩者劑量上的準確性，本研究的目的希望找出最符合治療計畫結果的葉片間隙值。

材料與方法：選取 10 個病人，劑量性葉片間隙值分別為 0.5mm、0.8mm 及 1.5mm 應用於 HDMLC 的 TBSTx 直線加速器，利用游離腔量測點劑量及 MatriXX 驗證平面劑量，且用 3%/3mm 的 Gamma 值通過率評估治療計畫的劑量準確性。

結果：點劑量方面，在劑量性葉片間隙值為 0.5mm、0.8mm 及 1.5mm 時，所量測的劑量與治療計畫相比分別為 1.6%±0.49%、-0.52%±1.08%及-2.28%±0.59%，平面劑量 Gamma 值通過率分別為 95.1%±2.8%、97.56±3.2 及 93.64%±2.3%。

結論：本科 HDMLC 型 TBSTx 加速器在劑量性葉片間隙值為 0.8mm 時，其實際量測的點劑量及平面劑量最符合治療計畫的結果。

關鍵字：劑量性葉片間隙值(DLG)、HDMLC、TBSTx

P-RT-33

利用影像導影系統比較不同頭枕在臨床上的準確度

楊淑琴 張瀚予 何聖佑

奇美醫療財團法人柳營奇美醫院 放射腫瘤科

研究目的：比較不同頭枕在臨床上的準確度。

材料與方法：28 位病患使用真空頭枕收集 925 分次和 25 位量身訂做頭枕收集 773 分次。治療前使用 Elekta Synergy 影像導航系統所得移修數值進行比較。計算平均值標準差。利用盒形圖了解資料的偏斜性及離群值得分佈。

結果：真空頭枕與量身訂做頭枕平移位移左右、頭腳方向沒有顯著差異 ($P=0.96$ 、 0.34)、前後方向平均值分別為 $0.58\pm0.92\text{mm}$ 及 $-0.37\pm1.03\text{mm}$ ($P=0.013$) 有顯著差異。量身訂做頭枕在平移位移極端值較多，尤其是前後方向較明顯。旋轉位移三軸都沒有顯著差異分別為 ($P=0.06$ 、 0.59 、 0.86)。量身訂做頭枕在旋轉位移中頭腳方向極端值較大。

結論：量身訂做頭枕位移極端值較大較易影響穩定度，考慮到環保問題臨床上建議使用真空頭枕。

關鍵字：準確度、頭枕、影像導航

P-RT-34

探討胸部腫瘤病患中使用主動式呼吸調控設備器官位移的再現性

楊淑琴 張瀚予 何聖佑

奇美醫療財團法人柳營奇美醫院 放射腫瘤科

研究目的：胸部腫瘤病患使用主動式呼吸調控設備器官位移的再現性。

材料與方法：使用主動呼吸調控設備，腫瘤位置以氣管分叉以上七位和氣管分叉以下十位，每週治療前拍攝驗證片與數位重組影像比對。利用 mosaiq 系統計算位移誤差值，所得數據利用無母數分析是否具顯著差異和盒形圖來了解資料的偏斜性及離群值得分佈。

結果：共 135 組驗證片，擺位誤差中氣管分叉以上腫瘤和氣管分叉以下腫瘤左右方向平均值分別為 $1.54(0.5-2.3)\text{mm}$ 和 $0.91(0.4-1.5)\text{mm}$ (P 值 0.014)；分次間次誤差頭腳方向平均值分別為 $1.27(0.8-1.8)\text{mm}$ 和 $2.42(0.8-6.2)\text{mm}$ (P 值 0.05)；分次中誤差中頭腳方向平均值分別為 $2.19(0.9-3.7)\text{mm}$ 和 $4.31(2.8-8.4)\text{mm}$ (P 值 0.004)。

結論：氣管分叉以上位移較氣管分叉以下腫瘤位移小，且整體平均值皆在 5mm 內，使用主動式呼吸調控設備可以降低腫瘤的位移提升治療的準確度。

關鍵字：主動式呼吸調控、準確度、再現性

P-RT-35

迷你型冷陰極 X 光管在口腔癌近接治療之研究

邱思涵¹ 郭宗德¹ 林招鵬^{1,2} 賴禹安¹

¹元培醫事科技大學 醫學影像暨技術系 ²台灣應用輻射研究所

研究目的：台灣 2014 年統計，口腔癌、口咽癌及下咽癌高居男性腫瘤死亡原因第 4 位，手術是目前主要治療手段，一般會造成外型美觀的問題。本研究以合作開發之迷你型冷陰極 X 光管，做近接放射治療，或術後防止轉移的照射。

材料與方法：開發迷你型冷陰極 X 光管，直徑 12 mm，含奈米碳管電子發射組件，和金靶材料。50 kVp、60 μ A 的光管，操作在 10^{-5} Pa 的壓力下，可持續照射 100 小時以上。由於本光管尺寸小、發射密度大、精細聚焦，較之放射核種更有可調劑量率與輻射性質之優勢，實驗以假體底片及 TLD 劑量計進行評估，研究在口腔癌近接治療之劑量分布。

結果：經由組織等效假體的不同形狀 X 光管(圓形、長條形)評估，得到迷你型冷陰極 X 光管劑量分布散射圖，單次劑量在 0.6-2.2 Gy，探討的結果：可方便、靈活運用於不同尺寸口腔癌的近接治療。

結論：迷你型冷陰極 X 光管可以不同尺寸形狀，做為口腔癌替代近接放射治療射源，預期可增加病人的治癒率。

關鍵字：冷陰極 X 光管、近接放射治療、奈米碳管、口腔癌

P-RT-36

游離腔與硫酸亞鐵化學劑量計應用於直線加速器之劑量輸出驗證

趙文興^{1,2} 林楷儒³ 郭浚瑜² 吳俊陽²

¹臺北榮總員山分院 放射科 ²元培醫事科技大學 醫學影像暨放射技術系

³中國醫藥大學 生物醫學影像暨放射科學系

研究目的：比較化學劑量計與游離腔用於直線加速器之劑量輸出驗證結果。

材料與方法：用游離腔量測直線加速器不同能量光子射束 6,10 MV 及不同能量電子射束 6,9,12 MeV 劑量率輸出，並比較其化學劑量計硫酸亞鐵劑量計所量測之結果。

結果：游離腔量測 6,10 MV 光子能量的平均輸出 0.998, 0.995 cGy/MU，與 6,9,12MeV 電子劑量率 0.996, 0.995, 0.993 cGy/MU，硫酸亞鐵劑量計 6,10 MV 光子能量的平均輸出 0.992, 0.989 cGy/MU，與 6,9,12MeV 電子劑量率 0.992, 0.991, 0.990 cGy/MU，兩者誤差比較皆為小於 2%。

結論：比較游離腔，化學劑量計對加速器的劑量輸出量測，極具方便性與時效性潛力。

關鍵字：化學劑量計，游離腔，絕對劑量

P-RT-37

顱內環形腫瘤立體定位放射治療計畫之比較

黃雁媚¹ 謝毓真¹ 李岳駿¹ 張席昌^{1,2} 曾顯群^{1,2}

¹ 中山醫學大學附設醫院放射腫瘤科 ² 中山醫學大學醫學影像暨放射科學系

研究目的：顱內環形腫瘤以螺旋光子刀及 VMAT 設計的立體定位放射治療計畫之比較。

材料與方法：針對顱內 $2.6 \times 2.6 \times 0.2 \text{ cm}^3$ 環狀腫瘤分別設計處方劑量 12Gy 之螺旋光子刀及 VMAT 治療計畫。比較兩者環狀中心非靶區最低劑量、30%處方劑量包覆的體積、順型度、均勻度。

結果：螺旋光子刀與 VMAT 環狀 PTV 的中心最低劑量為 5.04Gy 與 7.65Gy，30%處方劑量包覆的體積是 109.2 cm^3 與 195.3 cm^3 ，順型度 3.14 與 6.25，均勻度為 1.07 與 1.16，而 PTV 的 standard deviation 為 0.27 與 0.59。

結論：結果顯示，螺旋光子刀中心非靶區劑量壓得較低，在靶體積的順型度及均勻性有較好的表現，在順型度、均勻度及 PTV standard deviation 的表現皆較佳。

關鍵字：螺旋光子刀、VMAT、放射治療

P-RT-38

區域成長演算法於漲尿膀胱分析

許茂訓 李哲暉 何聖佑

奇美醫療財團法人柳營奇美醫院 放射腫瘤科

研究目的：攝護腺癌病患利用區域成長演算法，分析漲尿膀胱的穩定度，有其臨床必要。

材料與方法：使用 Matlab 7.1 撰寫軟體發展使用者界面。區域成長演算法有利於分析，一區域內具有明顯邊界的組織圈選並加以量化，如膀胱的型態組織。在此設計一 3×3 圓形之樣品模擬進行軟體測試，並用於前列腺癌的 CBCT 影像分析。

結果：樣品經本團隊發展的使用者界面分析後，其分析的結果與已知的大小一致，可用於臨床分析。在此提出的使用者界面，可手動匯入欲分析的 CBCT 影像，經選定 ROI 後即可自動化完成分析。其分析圈選結果與原影像疊加的示意圖，顯示其具有高度一致性。

結論：自行發展的使用者界面，的確可準確的評估漲尿膀胱的大小。針對病患每日的膀胱變化可發現穩定度仍有待改善。

關鍵字：區域成長演算法、使用者界面、攝護腺癌

P-RT-39

乳癌患者每日及每周影像導引之比較

陳宥芸 劉芳慧 賴鵬安 葉啟源

童綜合醫院 放射腫瘤科

研究目的：為確定病患治療位置是否正確，治療前利用 OBI 取得當次影像，再和先前的 DRR 作比對，藉此獲得病患實際治療位置並加以校正。本研究目的是比較乳癌患者每日與每周影像導引位移結果有何差異。

材料與方法：本研究共收集 20 名乳癌病患，分每日及每周照相組，利用 OBI，統計位移差異。

結果：每日組 10 名病患，有 190 組 OBI 影像；每周組 10 名，有 45 組影像。每日組平均位移量及標準差分別為:Vrt. 0.21 ± 1.64 ，Lng. 0.29 ± 0.04 ，Lat. 0.20 ± 1.07 ；每周組為:Vrt. 0.22 ± 0.22 ，Lng. 0.33 ± 0.28 ，Lat. 0.32 ± 0.31 (單位:公分)。

結論：根據本研究的數據可發現，每日照相與每周照相的平均位移量差異不大，因此，對於乳癌患者可考慮每周照相代替每日照相；但兩者的標準差差異較大，所以，若要確實知道病患每天治療位置是否正確，每日照相仍是必要採取的方式，才不易造成因擺位誤差而導致照野邊緣劑量不足的結果。

關鍵字：位移量、OBI、乳癌

P-RT-40

評估影像導航螺旋刀之動/靜態準直儀於子宮頸癌治療

黃小茹 朱欣怡 張懷文 李岳駿

中山醫學大學附設醫院放射腫瘤科

研究目的：子宮頸癌治療以影像導航螺旋刀動/靜態準直儀治療計畫最適化，評估把劑量區鄰近危及器官邊緣劑量。

材料與方法：本研究以影像導航螺旋刀治療計畫運算採用 4 種不同準直儀寬度參數(2.5cm 動態、2.5cm 靜態、5cm 動態、5cm 靜態)對單一患者執行最優化運算。

結果：準直儀參數 2.5cm 動態/2.5cm 靜態/5cm 動態/5cm 靜態的順行指標分別 1.011/1.012/1.019/1.035，均勻指標分別 1.070/1.199/1.177/1.367。腎臟 $D_{max}(Gy)$ 分別為 2.07/2.49/2.21/7.86，小腸 V10 分別為 52.91%/56.08%/52.3%/62.69%，股骨 $D_{5\%}(Gy)$ 分別為 32.83/32.96/34.07/37.18。靶劑量區域於 2.5cm 動態有較好的順行指標(1.01)及均勻指標(1.07)。

結論：影像導航螺旋刀治療動態準直儀治療計畫優勢於鄰近危及器官有較低照射劑量或較小照射體積，降低治療副作用。而靶劑量區域於 2.5cm 動態準直儀治療計畫有較好表現。

關鍵字：影像導航螺旋刀、動/靜態準直儀、子宮頸癌

P-RT-41

評估 nMAG 劑量計之明膠濃度改變對凝膠熱偵測敏感度之影響

張凱傑 莊濤超

中山醫學大學 醫學影像暨放射科學系

研究目的：nMAG 明膠的劑量計主要應用於輻射劑量偵測，近年來亦有研究指出，此明膠可用於溫度偵測，本實驗即是對熱偵測的相關研究。標準凝膠中明膠濃度是固定的，此比例會影響凝膠對於溫度分布的測量和敏感度，本研究將找出最適合溫度偵測的明膠濃度。

材料與方法：配製 8、10、12%明膠濃度之 nMAG 凝膠劑量計分別接受 10、20Gy 的劑量，MRI 讀取尚未加熱時的 R2 值。已接受劑量的凝膠每管分別置於 22、25、30、35、40、45、50°C 下隔水加熱 5 分鐘，以 MRI 讀取 R2 值，紀錄並計算出 nMAG 明膠濃度之影響情況。

結果：從實驗結果中發現，最高的 nMAG 濃度改變和劑量計的熱偵測敏感度有較好的相關性。

結論：nMAG 濃度改變確實影響了劑量計的熱偵測敏感度，未來將會對更細部的變化進行研究。

關鍵字：nMAG 明膠、凝膠計量計、熱偵測敏感度、明膠濃度

P-RT-42

使用不同切面厚度 DRR 改善臨床 IGRT 比對之效率及準確率

楊宜儒 李明峰 朱銘祥 陳培勳

羅東博愛醫院 放射腫瘤科

研究目的：通常臨床以 3mmDRR 驗證 OBI 影像，影像品質較差，尤其是頭頸癌病患。本研究評估 1mmDRR 改善影像品質，增加對位準確度與效率。

材料與方法：八名頭頸癌個案，產生 1mmDRR 及 3mmDRR 進行 OBI 比對，記錄位移、OBI online 比對時間及 offline 比對位移。

結果：3mmDRR 與 1mmDRR 比對平均位移差異為 1.3mm；3mmDRR 與 1mmDRR 比對時間為 157 秒與 119 秒，減少 38 秒，下降 32%；offline 比對位移為 0.2mm 與 0.1mm，差異為 0.1mm。

結論：使用 1mmDRR 與 3mmDRR 會影響比對的正確。1mmDRR 可減少比對時間，提升影像驗證效率。

關鍵字：DRR、IGRT、OBI

P-RT-43

比較不同胸部固定器在放射治療中的誤差與分析

洪佳伶 李哲暉 何聖佑

奇美醫療財團法人柳營奇美醫院 放射腫瘤科

研究目的：探討利用不同之胸部固定器，評估分析不同模具對病患之固定性及再現性。

材料與方法：模具分別有真空抽氣墊大尺寸(150cm×100 cm)、wingbord 胸部固定器及真空抽氣墊小尺寸(100cm×100 cm)+wingbord，於治療前先利用 Synergy R 的 XVI 系統進行影像校正，影像收集完成後再與 CT 影像作比對，並記錄數值再計算其誤差值。

結果：三種模具之平移位移，左右分別為 0.07 ± 0.18 cm、 0.03 ± 0.06 cm、 0.01 ± 0.25 cm，頭腳為 0.2 ± 0.26 cm、 0.39 ± 0.3 cm、 0.11 ± 0.24 cm，前後為 0.06 ± 0.18 cm、 0.18 ± 0.2 cm、 0.04 ± 0.34 cm。旋轉位移 X 軸方向分別為 $0.89 \pm 0.69^\circ$ 、 $0.33 \pm 0.3^\circ$ 、 $0.78 \pm 0.66^\circ$ ，Y 軸方向分別為 $0.74 \pm 0.6^\circ$ 、 $0.33 \pm 0.37^\circ$ 、 $0.99 \pm 0.55^\circ$ ，Z 軸方向分別為 $0.32 \pm 0.29^\circ$ 、 $0.65 \pm 0.49^\circ$ 、 $0.61 \pm 0.64^\circ$ 。

結論：使用 V+wingbord 或 Vacuum 模具之病患雖然平移位移誤差值較小，但旋轉位移偏大，可能是因為每日治療時的擺位誤差或者病患呼吸所引起或病人體重之改變導致模具上所標記的身體參考點和模具無法吻合。

關鍵字：胸部固定器、影像導引、真空抽氣墊

P-RT-44

特殊體型病患使用真空墊輔助擺位心得經驗分享

姚伯儒 黃知瑩 李玲

永康奇美醫院 放射腫瘤科

研究目的：基於過瘦與皮膚鬆垮之病患，模具使用的考量與擺位誤差的修正使用真空墊輔助之心得經驗。

材料與方法：以過瘦不易平躺與皮膚組織鬆垮的病患為參考對象，使用 T 型固定輔具結合真空墊做為固定方法，Varian IX 直線加速器之 on board imager (OBI) 系統進行一周三次之治療前驗證取得誤差數據，第一周以三點對位方式進行，第二周後擺位時固定水平與前後床值進行擺位並取得誤差數據。

結果：取得影像若無法直接修正便重新擺位，經歷三位病人的取樣，重新擺位與擺位誤差明顯改善與降低。

結論：以真空墊輔助，固定兩軸床值進行擺位，可以減少此類型病患因為體型因素所造成的旋轉誤差與重複擺位的次數，可提升治療準確度與治療品質的改善。

關鍵字：真空墊、Varian、on board imager (OBI)

P-RT-45

光激發光劑量計對楔型濾器皮膚劑量免除效應探討

林世民^{1,2} 賴金蓮^{2,3} 張瑜芳^{2,3} 劉思姝^{2,3} 劉惠雯¹ 林招勝^{2,3}

¹天主教耕莘醫療財團法人耕莘醫院 安康院區 ²元培醫事科技大學 醫學影像暨放射技術系
³臺灣應用輻射研究所

研究目的：楔型濾器角度即傾斜的等劑量曲線在某一特定深度，斜線通過中心軸的傾斜角度，楔型濾器與病人的距離、楔型濾器的角度，對皮膚劑量與射束品質有很大影響，光激發光劑量計對不同角度楔型濾器皮膚劑量免除效應測量及有效射柱品質。

材料與方法：測量 6MV/10MV 之 LA 治療機，裝置與未裝置楔型濾器於假體皮膚劑量的差別，以薄膜光激發光劑量計，針對不同楔型濾器與病人不同距離 SSD 測量，最後計算楔型濾器穿透因數可用來做治療計畫的數據。

結果：有裝置楔型濾器會比未裝置楔型濾器的皮膚劑量略低 3-5%。在楔型濾器與病人距離太短時 15 公分會因為散射光子與運動電子的關係使得皮膚劑量增加，裝置楔型濾器就會產生皮膚免除效應。

結論：由於實體楔型濾器會將低能光子過濾，因此濾器硬化效應會稍降一些皮膚劑量，改善射柱品質。

關鍵字：楔型濾器、光激發光劑量計、皮膚劑量、治療計畫

P-RT-46

錐型電腦斷層系統在胸腔部位擺位的誤差之統計分析

戴雲女 王順龍 戴宏旗 陳音汝 江昆陽 薛雅純 陳蕙鈺 陳裕仁
馬偕紀念醫院放射腫瘤科

研究目的：利用 CBCT 影像導引系統來研究胸部病患的擺位誤差。

材料與方法：以 ELEKA SYNERGY 使用 VMAT ARC 掃描胸部病患獲得影像，再與計畫的 CT 影像做比對，再利用 XVI 的 registrationclipbox 軟體，以選取 bone match 方式來確認腫瘤與臨床正常組織正確的三度空間位置。

結果：總共有 44 個病人治療前所掃描的 CBCT 擺位誤差，治療床 Lat 誤差為 $0.272 \pm 0.195\text{cm}$ ，Long 誤差為 $0.306 \pm 0.181\text{cm}$ ，Vert 誤差為 $0.342 \pm 0.228\text{cm}$ ，三維立體空間誤差為 $0.573 \pm 0.279\text{cm}$ 。

結論：建議醫師於描繪 PTV 時，在 Lat、Vert、Long 三個方向分別留 4,4,5 mm 治療 margin，以確定病患的 PTV 能準確被包括使腫瘤得到有效控制。

關鍵字：CBCT、影像導引系統、擺位誤差

P-RT-47

不同放射治療技術於乳癌之皮膚劑量分析

王鈺芬 蔡若婷 張智傑

衛生福利部雙和醫院 放射腫瘤科

研究目的：本研究量測五種放射治療技術應用於乳癌治療時造成的皮膚劑量。

材料與方法：使用五種放射治療技術 Field-In-Field、Hybrid、IMRT、TOMO-Helix、TOMO-Direct 進行假體左側全乳房照射，給與的處方劑量為 50.4Gy/28fx。每次照射時於乳房表面上、下、左、右、中間位置以 ISP GafChromic EBT3 film 進行劑量量測，分析結果以相對於處方劑量的比例做為表示。

結果：各治療技術的皮膚劑量約為處方劑量之 $60.0\% \pm 5.3\%$ ，其中，以 TOMO-Helix 最低，為 $51.4\% \pm 3.3\%$ ，TOMO-Direct 最高，為 $64.0\% \pm 7.9\%$ 。

結論：本研究的治療技術皆有皮膚免除效應，因皮膚劑量未達處方劑量，須注意靠近體表的腫瘤並給予適當厚度的組織填充物，以免劑量不足。

關鍵字：乳癌、皮膚劑量、EBT3

P-RT-48

乳癌手術中放射治療技術評估與品質保證

黃榮筌¹ 洪苡芝² 許云羅² 林招鵬² 賴律翰³ 劉慕台⁴

¹羅東博愛醫院 放射科 ²元培醫事科技大學 醫學影像暨放射技術系

³國立清華大學 生醫工程與環境科學系 ⁴彰化基督教醫院 放射腫瘤科

研究目的：探討各種執行型式之手術中放射治療技術(intraoperative radiotherapy, IORT)及應用奈米碳管低能 X 光之劑量評估品保方法。

材料與方法：乳房保留手術後，除了體外強度調控放射治療技術，組織插種治療技術，腔內射源置入放射治療技術及以低能量 X 光於外科手術中同時治療手術中之放射治療技術方式，奈米碳管 X 光球管產生低能 X 光 40kV~50kV，為接觸性放射治療之適當工具。以光激發光劑量計(OSLD)及底片，作為劑量分佈與品質保證量測工具。

結果：劑量分佈與品質保證亦可確認，且配合電子射束治療可在乳頭保留切除術中降低其復發風險。

結論：乳癌於低能 X 光手術之放射治療技術，相較於高能射源及組織插種治療技術，在臨床上確有優勢實用意義。

關鍵字：手術中放射治療、光激發光劑量計、奈米碳管

P-RT-49

真光系統(TrueBeam™)放射治療技術應用於肝癌之前導研究

賴雅惠 許維中 張鳳翎 黃于娟
澄清醫院中港分院 放射腫瘤科

研究目的：探討 Varian 真光系統(TrueBeam™)放射治療技術應用於肝癌之可行性與治療效益。

材料與方法：收集 2012 年 9 月至 2014 年 2 月間，共 11 名第一至第二期肝癌病人於本院放射腫瘤科以 Varian 真光系統進行立體定位放射治療(stereotactic body radiation therapy, SBRT)。以每週 5 天，每天 1 次，每次 5Gy，總劑量 50Gy，並使用 flattening filter free (FFF) mode 專利技術，2400MU/min 的劑量率治療。病患治療前後均執行電腦斷層，以利於評估治療反應。

結果：經由電腦斷層追蹤(3-6 個月)並測量腫瘤大小，發現全部病人之腫瘤平均縮小至 53 %。有治療反應者，4 人達完全反應(completed response)，2 人達到部份反應(partial response)，腫瘤平均縮小至 17%。

結論：真光系統合併使用 FFF mode，以高速及高準確性來縮短治療療程及治療時間，可達到一定的治療成效，更多之後續研究值得發展與重視。

關鍵字：真光系統、肝癌、立體定位放射治療

P-RT-50

運用病人躺在頭枕的位置以減少放射治療頭頸部病人的脊椎誤差

范家昌 陳懿欣 林振運 吳欣怡 陳佩瑜
佛教慈濟醫療財團法人台中慈濟醫院放射腫瘤科

研究目的：在放射治療中，脊椎為危急器官。脊椎的誤差，會影響治療劑量的分佈，讓脊椎過多劑量。減少脊椎的誤差，可以保護到脊椎，不受到額外的劑量。

材料與方法：使用影像導引放射治療(IGRT)系統，在比對時，以第二頸椎和第六頸椎連線，判斷脊椎斜率。和之前電腦斷層定位的影像相比斜率越高，病人在頭枕的位置，需要往上躺。如果斜率較低，病人在頭枕的位置，需要往上躺。統計 20 名病人，並記錄其斜率改善狀況。

結果：病人的頭枕不是一個平坦的頭枕，所以在病人往下移動的同時，病人脊椎也會跟變動。病人往下躺會讓脊椎的斜率變高，往上躺會讓斜率減少。在 20 位病人中有 18 人經調整後，斜率誤差小於 1 度。只有 2 人經調整後雖有改善，但還是大於 2 度。

結論：在 20 位病人中有 18 人經調整後，斜率誤差小於 1 度。只有 2 人經調整後雖有改善，但還是大於 2 度，可見此方法改善脊椎誤差。

關鍵字：IGRT、擺位、頭頸

P-RT-51

使用特殊擺位及 IGRT 以減少治療誤差

廖明雄 金凱茹

花蓮慈濟綜合醫院-放射腫瘤科

研究目的：使用特殊擺位加上 OBI(On Board Imager)影像為 IGRT(Image Guided Radiation Therapy)的一種影像導引工具，評估減低治療的誤差，增加治療和擺位的再現性。

材料與方法：頭頸部位的患者的誤差是 3mm，我們導入一個控制線法即在 center 往下 10 公分，往上至面具為 20 公分，此為控制線，此線以便於之後治療時，下移 20 公分，可以確認身體位置有沒有歪掉，面具上我們也會把患者的眼睛鼻子眼角耳朵都畫出來。另外治療時利用裝在加速器上的 X 光機，以 kV 級的 X 光管取得對比度較佳的影像，提升和電腦斷層模擬攝影的數位重組影像(DRR)比對的準確度。

結果：無使用管制線時誤差會較大且超過標準誤差 3mm，有使用管制線時都有在誤差範圍內，Lng 方向因為 table 有加 bar，所以差異的幅度很少，Lat 方向因為面具有做出鼻子的形狀，所以也不太會跑掉，Vrt 方向會有較大的浮動是因為頭枕是有幅度的，頭躺上去就算面具是扣住的但頭還是可以移動所以差異較大。

結論：即使儀器再好、治療計劃再精準，沒有好的擺位再現性，導致療效為反效果，因此現在的腫瘤治療，擺位技術以及患者配合在治療過程中越來越重要，最重要的是降低誤差使得劑量更精確。

關鍵字：OBI、特殊擺位、IGRT

P-RT-52

放射治療臨床劑量之量測與分析

廖明雄 江志軒

花蓮慈濟醫院放射腫瘤科

研究目的：放射治療目前仍是癌症治療的其中一種方式，在執行治療前，治療計畫的劑量評估是非常重要的。本研究以 iba MatriXX Evolution 收集治療計畫的劑量分布，透過分析出來的 gamma 值來驗證治療計畫的結果。

材料與方法：直線加速器為 Varian Trilogy，採 6、10MV 兩種能量，dose rate 最高 600 MU/min 的輸出，劑量驗證儀器為 iba MatriXX Evolution，是二維的數位驗證系統，測量儀器為游離腔。將 MatriXX 架設在治療中心點中測量，將治療計畫由直線加速器所輸出透過 MatriXX 所收集得到的劑量分布，再與治療計畫電腦計算出來的劑量分布比較 Gamma 值。

結果：統計 100 件 case 中，經由 iba MatriXX Evolution 所收集到的結果，100% case 的 gamma 值皆滿足 90%，80% case 的 gamma 值滿足 95%。

結論：劑量驗證的結果，是要確保在治療病人時，病人在接受輻射線治療的最大效益，同時也確認透過電腦的計算得到的數據，在實際上透過劑量驗證的儀器接收、分析，來相互搭配，在整體的治療品質上達到最大的療效。

關鍵字：劑量分布、直線加速器、MatriXX、Gamma

P-RT-53

15 MeV 直線加速器誘發之環境中子能譜與其污染研究

劉宜臻

楊梅天成醫院

研究目的：直線加速器光子能量超過 6.2 MeV 時，光子與物質作用誘發光中子。本研究執行環境中子能譜量測與其污染研究，並與蒙地卡羅程式進行驗證。

材料與方法：多球體作為緩速體，在球體中心放置雙熱發光劑量計作為偵檢器，量測結果輸入至能譜展開軟體運算。直線加速器操作能量為 15 MeV 之光子射束，照射時加速器之劑量率為 400 MU/min，於治療室共佈 6 個量測點。

結果：距等中心 1 米處，量測值和計算值之能譜通量率異約為 1.04%，能譜平均能量分別為 0.187 和 0.181 MeV，熱中子些微差異可能肇因於計算模型和實際氫含量之不同，二者差異均在不確定度誤差的範圍內。

結論：快中子通量率隨著距離增加而減少，熱中子則不受距離所影響，迷道口之中子主要來自於快中子經緩速而成的熱中子，混凝土內氫的多寡將影響快中子和熱中子之比例。

關鍵字：中子、蒙地卡羅、多球體

P-SO-01

評估 Bolus 材質在超音波之影像表現

楊子萱^{1,2} 蘇振隆¹ 董尚倫³

¹中原大學 生物醫學工程研究所 ²台北榮民總醫院 心臟內科 ³中山醫學大學 醫學影像暨放射科學系

研究目的：Bolus 是軟組織等效的材質，常使用在放射治療當作軟組織以增加體表輻射劑量，本研究嘗試以 Bolus 模擬軟組織應用在超音波領域，本研究目的是評估 Bolus 材質在超音波之影像表現。

材料與方法：本研究使用兩片 3 cm 的 Bolus 假體進行實驗，在兩片 Bolus 假體中間分別放置雞胸肉與脂肪組織，以模擬不均質的假體。以 TOSHIBA ARTIDA 超音波儀搭配 7.5 MHz 探頭進行掃描，將影像儲存為 DICOM 檔案格式下載，並以 IMAGJ 軟體進行影像分析。

結果：本研究之結果顯示 Bolus 材質、雞胸肉與脂肪組織在超音波影像上可以清楚分辨，三種物質影像的雜訊依序分別為 0.1、19.7 與 23.0 pixel value。同時 Bolus 材質的超音波影像是均勻且幾乎無反射訊號，因此 Bolus 材質內部質地非常均勻並無介面存在。

結論：Bolus 材質之密度為 1.03 g/cm³ 非常接近人體組織，同時其超音波影像非常均勻，因此適合用來模擬均勻的軟組織以進行超音波實驗。

關鍵字：超音波、Bolus、雜訊

P-SO-02

區域平均空間濾波器對超音波影像品質處理之應用

莊慧怡¹ 陳泰賓²

¹高雄榮民總醫院 ²義守大學

研究目的：開發及比較線性與非線性區域平均空間濾波器提升使用年限較久之造影儀 B-mode 超音波影像品質之可行性研究。

材料與方法：本研究採用監督式區域平均法進行影像品質提升。利用腹部造影假體進行取像，由 GE E9 型(2012 年出廠)音波造影儀取像為對照組；而 GE L9(2003 出廠)及 Sonosite 180+(2002 出廠)取像為實驗組。實驗因子包括 2 種深度以及 10 個取像位置。開發 5 種線性與非線性區域平均空間濾波器；包含線性轉換空間濾波器、中間值轉換空間濾波器、線性與中間值轉換法之加權平均法、線性迴歸空間濾波器、指數迴歸空間濾波器，用以提升實驗組之影像品質。採用影像對比度與訊雜比比比較實驗組與對照組處理前後之差異；同時採用統計相關性及迴歸分析，評估實驗組與對照組進行影像處理前後之對比度與訊雜比之相關性，同時比較 5 種區域平均空間濾波器對實驗組影像品質提升之差異。

結果：分析結果顯示，實驗組影像品質提升以線性轉換空間濾波器為佳，其中中間值轉換空間濾波器對實驗組影像之對比度提升率達 14.53%；而線性與中間值空間濾波器之加權平均法，對實驗組影像之訊雜比的提升率達 1.19%；然而，線性迴歸與指數迴歸空間濾波器對實驗組影像品質提升皆無明顯改善。

結論：從本實驗得知，線性轉換空間濾波器可提升 GE L9 及 Sonosite 180+ 型之影像對比度及訊雜比。

關鍵字：影像品質、監督式區域平均法、訊雜比、對比度

P-SO-03

Predicting the likelihood of lymph node metastasis in breast cancer by the cortical/medullar index

Yan-Chi Chang, Wan-Zhi Chang

Department of Radiology, Taichung Veterans General Hospital

Purpose: The most significant prognostic factors in breast cancer are the tumoral diameter, tumor grading and the status of the axillary lymph nodes. The most available imaging technique for axilla is ultrasound. Most of the US signs of lymph nodes metastasis will refer to the maximum thickness of the cortex. Seventy percent cases of a cortical thickness more than 2.5mm is associated with lymph node metastasis. Lymph nodes can be enlarged, either by metastatic disease or reactive changes. Reactive changes in lymph nodes increase all dimensions, keeping a normal cortical/medullar index.

Materials and Methods: From January 2015 to September 2015, we evaluated axillary nodes with ultrasound in 63 patients who had category 4B, 4C or 5 breast lesions according to the BI-RADS-Ultrasound. There were 63 patients who had pathologic verification of breast cancer and axillary lymph node status. For a total of axillary 61 nodes we measured the cortical/medullar index. We examined axillary lymph nodes with iU-22 (Philips Medical Systems, Bothell, USA) using linear high frequency transducers with 5-12 MHz broad band width.

Results: The sensitivity of the cortical/medullar index was 94.1%. For specificity, cortical/medullar index had high value (95.6%). The positive predictive value and the negative predictive value for 94.1% and 95.6%.

Conclusion: We recommend the cortical/medullar index of an axillary lymph node on ultrasound as a quantitative indicator for the classification of lymph nodes.

Keywords: breast cancer, sinus, axillary lymph nodes

P-SO-04

甲狀腺惡性腫瘤與其血流分佈之相關性

陳書瑋 張晏齊 張菟芝

台中榮民總醫院 放射線部

研究目的：在臨床超音波檢查甲狀腺腫瘤時，通常其大小和形狀和其惡性程度並無相關，而此次研究目的希望能夠藉由彩色都普勒超音波來觀察其血流分佈位置來分析血流與甲狀腺癌之相關性。

材料與方法：2014 到 2015 年間我們收集了甲狀腺癌確診之病患 57 位，並將其超音波影像加以分析，為了避免機器誤差，我們收集 Simens ACSON S2000 ABVS 此台機器的影像來做分析，這 57 位病患皆有做過病理分析並且確診患有甲狀腺癌。我們使用 ACSON S2000 ABVS 工作站繪圖分析軟體將腫瘤由中心向外分成三等份面積，再偵測每個 pixal 內的血流面積，依序分為 A、B、C 來分析比較其血流分佈之比率。單位面積內的血流面積以下之公式取的分析之靈敏度與特異性： $A = N_C / N_T$ 。

結果：發現在腫瘤中間之血流分佈面積 A 和甲狀腺惡性腫瘤之相關性較大。其靈敏度高達 89%，特異性高達 92%。

結論：統計結果顯示相較於 B 與 C 值，A 值也就是腫瘤中間的區域其血流分佈面積越廣和甲狀腺腫瘤相關性越高。

關鍵字：甲狀腺癌、血流分佈、彩色都普勒超音波

P-SO-05

A role of horseshoe kidney in ultrasound

Hsin-Yu Chen, Tsu-Mei Chao, Wan-Zi Chang, Mein-Kai Gueng

Department of Radiology, Taichung Veterans General Hospital

Purpose: Try to evaluate the quality characteristics and the accurate diagnosis of the derived imaging of horseshoe kidney from the ultrasound scanning.

Materials and Methods: 45 patients scanned imaging were collected and analyzed from 2002 to 2014 to explore the skill in accurate diagnosis from the clinical viewpoint. Ultrasound examination can clearly show the kidney has lower pole renal fusion, across the inferior vena cava and the front of the abdominal aorta.

Results: 28 out of 45 patients were diagnosed as horseshoe kidney from the first ultrasound scanning. The accurate diagnosis rate reached 62.6%. 17 patients were diagnosed according to the CT, IVP or MRI with the 37.8% accurate rate. Furthermore, the patients had all been scanned by the ultrasound scanning, but none was confirmed the syndrome.

Conclusion: The major clinical symptoms of this disease are asymptomatic, hydronephrosis, back pain, hematuria, and stones. 27 out of all were asymptomatic, and the rest were hydronephrosis, back pain, hematuria and stone clinic. In addition, Ultrasound is non-invasive, non-radiation resistance, safe and instant imaging and high-resolution images. The inspection operator can be easily adopted to provide optimal performance for rapid diagnosis. Moreover, the ultrasound technique also offered convenient check, small size, flexible operation, and inexpensive charge as well.

Keywords: horseshoe kidney, ultrasound, lower pole renal fusion

P-SO-06

超音波導引下頭頸部病灶細針抽吸及核心粗針切片檢查之回溯性分析

賴麗錦 羅中平

佛教慈濟醫療財團法人臺中慈濟醫院

研究目的：超音波導引下頭頸部病灶細針抽吸(fine needle aspiration, FNA)及核心粗針切片檢查(core needle biopsy, CNB)常被應用在唾液腺腫瘤、淋巴結病變及甲狀腺腫瘤。一旦懷疑是惡性病變，依據病灶部位、病史及影像表徵進行以做進一步確認。

材料與方法：收集 102 年 1 月至 104 年 8 月門診醫師同時開立頭頸部超音波及切片的個案，由影像醫學部醫師執行檢查，利用超音波導引施行切片。

結果：共 358 名病患進行頭頸部超音波檢查，以超音波導引進行 FNA 148 例；CNB 62 例，有 29 例頭頸部惡性病變，此 210 例病患並無發生明顯之併發症。

結論：超音波導引下頭頸部病灶 FNA 及 CNB 為一安全，容易，低侵入性的檢查，允許在門診進行，可指引合適的治療及避免不必要的手術。

關鍵字：頭頸部腫塊、病灶細針抽吸、核心粗針切片

P-SO-07

Follow-up kidney transplant complications in ultrasound

Yu-Ting Hsu, Yung-Cheng Wang

Cathay General Hospital

Purpose: When kidneys fail, one of treatment choices is kidney transplantation. But there are complications of kidney transplant, such as surgical, urologic, parenchymal, and vascular complications. Ultrasound for the evaluation of early graft complications is of paramount importance as besides detecting vascular pathology.

Materials and Methods: A baseline US evaluation is performed in the first 24-48 hours posttransplantation. A detailed examination includes renal size and echogenicity, collecting system and ureter condition and evaluation of any postoperative collections. Color and spectral Doppler imaging should measure resistivity index (RI), pulsatility index (PI), and systolic/diastolic ratio.

Results: The normal value of RI of artery was about 0.60 with 0.70 being around the upper limits of normal. There were abnormal cases found post-transplant including arterial and venous stenosis or thrombosis, arteriovenous fistulas, pseudoaneurysms, lymphocele, hematomas, and hydronephrosis.

Conclusion: Vascular complications include renal artery stenosis, infarction, arteriovenous fistulas, pseudaneurysm, and renal vein thrombosis. Nonvascular complications include ureteral obstruction, urine leak, peritransplant fluid collections, neoplasms, gastrointestinal and herniation complications, and posttransplantation lymphoproliferative disorder.

Keywords: kidney transplantation, posttransplantation, color and spectral Doppler

P-SO-08

都卜勒超音波與移植腎功能之相關性

陳昱儒 張菟芝 龔敏凱

台中榮民總醫院 放射線部

研究目的：臨床上都卜勒超音波中的頻譜測量分析檢查可用來作為評估腎臟疾病及偵測血流的工具，此篇研究使用都卜勒超音波測出的阻力指數(resistance index, RI)及腎絲球過濾率 (glomerular filtration rate, GFR)的結果來做相關性分析及討論。

材料與方法：本研究自 2014 年 9 月至 11 月共有 45 位移植腎患者，其中 16 位男性及 29 女性，平均年齡 50.5 歲，研究方法為執行都卜勒超音波檢查後抽血檢查 GFR，兩項檢查間隔時間不超過一個禮拜。

結果：腎絲球過濾率代表腎臟的功能，正常值約在 100ml/min/1.73 m²左右，結果發現在 RI 值大於 0.7 的患者中，平均 GFR 為 58.1ml/min/1.73 m²，以線性回歸最為分析方法結果 RI 及 GFR 為正相關係。

結論：都卜勒超音波提高了移植腎臟在超音波診斷上的可利用性。

關鍵字：移植腎、都卜勒超音波、阻力指數、腎絲球過濾率

P-SO-09

利用超音波檢查小兒斜頸技術

簡秀容 王銘範 劉家成

佛教台中慈濟綜合醫院 放射科

研究目的：小兒斜頸(fibromatosis colli)在剛出生時不容易被發現，通常要 10 天後才會有初步現象，家屬通常會質疑是否是生產過程中醫生處理不當所造成，但時常是因為小兒胸鎖乳突肌(sternocleidomastoid muscle)纖維化，所以希望可以利用超音波進行診斷。

材料與方法：利用超音波從胸鎖乳突肌的遠端掃到近端，看是否有胸鎖乳突肌肥大的現象，量肌肉大小，並做兩側影像的比較，再者看看局部訊號是否有所改變，有沒有纖維化的現象，從縱切面及橫切面進行觀察。

結果：本例小兒斜頸偏向左側，初步理學檢查懷疑是左側頸部腫瘤，在經過小兒超頸部橫向及縱向的掃描後顯示為左側胸鎖乳突肌肥厚，乃因左側頸部肌肉收縮，導致斜頸。

結論：小兒斜頸是可以透過超音波進行診斷的，在影像的即時性及判讀都提供非常重要的訊息，通常會是偏向側的肌肉病變造成該側斜頸，而造成小兒斜頸原因常是胸鎖乳突肌纖維化或是肌肉不正常增生，利用超音波確診後便可進行治療。

關鍵字：小兒斜頸，超音波，胸鎖乳突肌

以超音波診斷跟骨後滑液囊炎：病例報告

彭馨緣 林永健 張天祐 王家槐 鄧木火

振興醫療財團法人振興醫院

研究目的：後足跟疼痛是臨床常見疾病，疼痛原因有跟腱炎及跟腱鄰近滑液囊炎、風濕免疫疾病，跟骨後滑液囊炎(retrocalcaneal bursitis)是最常見原因之一，常合併有跟腱炎、足底筋膜炎。X 光片對軟組織解像不佳,超音波是較好診斷工具。

材料與方法：儀器為 HDI5000(ATL)頻率為 12MHZ 線性探頭。一位 60 歲女性患者後足跟疼痛及腳踝腫脹合併走路跛行問題，以俯臥姿，足踝和檢查床垂直，取縱、橫切面影像。

結果：跟骨後液囊在跟腱和跟骨後上角之間，超音波呈現膨大低回音且邊緣不規則。可鑑別跟腱斷裂、跟腱炎、足底筋膜炎、腫瘤。影像判斷，跟骨後滑液囊炎最符合此病患。

結論：X 光片對軟組織解像不佳，助益不大。磁振造影可提供軟組織影像，但成本昂貴。超音波是非侵入性，價廉、有機動性，且能提供多角度即時動態影像。超音波在診斷跟骨後滑液囊炎是有效臨床診斷工具。

關鍵字：跟骨後滑液囊炎、診斷、超音波