

赴美國聖安東尼奧參加 美國放射腫瘤醫學會 2022 年國際學術研討會

服務機關：台中榮民總醫院

姓名職稱：游惟強 醫師

派赴國家：美國/聖安東尼

出國期間：111/10/21-111/10/28

報告日期：111/11/7

摘要 (含關鍵字)

美國放射腫瘤學會年會(American Society for Radiation Oncology (ASTRO) Annual Meeting)，為全世界最大型的放射腫瘤會議之一，也是每年醫藥界備受矚目的一場年度會議。職上次參加ASTRO是2018年，很巧和這次舉辦地點相同，都是於美國聖安東尼奧。本次會議職前往參加並發表口頭壁報論文

「Detection and Segmentation of Arteriovenous Malformation Lesions Using a Two-Stage Deep Learning Strategy 這次和上次不同的是這次帶了一位住院醫師林宜慧醫師以及一位陽明交大資工所碩一學生林詒庭，他們一起發表了另一篇口頭壁報論文。感謝院長1年前大力促成中榮與陽交大的AI合作，此次ASTRO投2篇論文都是雙方合作的成果，也藉由這次參加ASTRO來讓陽交大學生了解放射治療的專業領域以及AI在放射治療領域的應用，促進跨界合作。

關鍵字：放射治療、質子治療、深度學習、AI人工智慧。

1 目的

美國放射腫瘤醫學會 American Society for Therapeutic Radiology and Oncology, ASTRO 年度學術研討會，是放射腫瘤醫學最大的國際研討會 2022 年的年會會議於2022年10月23日至10月26日於美國德州聖安東尼奧(San Antonio)舉行。每年的年會不但是美國放射腫瘤醫學會的年度盛事，更是全世界放射腫瘤界矚目之重要會議。美國放射腫瘤學會是目前國際間組織最完備嚴謹的醫學組織之一。此一國際性會議，除美國本國之外，更吸引世界各國放射治療以及癌症相關領域的研究工作者以及相關廠商與會。除了放射腫瘤專科醫師，其他職系的專業人員包括從事放射物理工作之物理師、放射劑量師，輻射生物研究之教授學者，腫瘤護理人員，以及放射治療設備研發更新之廠商等等。會議的內容多樣而且全面，涵蓋層面包括最新的臨床試驗結果報告、新的治療技術、基礎癌症研究、教育訓練課程、護理照護、以及癌症患者生活品質的提升等等，也有與大師會面的心靈提升課程，幫助訓練階段的住院醫師以及相關人員做好時間管理以及目標管理。本部今年有兩篇海報獲得研討會刊登，有兩位醫師出國參與會議。

個人eposter的題目為Detection and Segmentation of Arteriovenous Malformation Lesions Using a Two-Stage Deep Learning Strategy。此計畫是院長於2021年為提升中榮在AI領域方6案的研究。感謝院長幫中榮牽線促成中榮陽明交大16案，此次發表的成果是中榮陽明交大16案AI合作計畫下的1項AI應用於醫學影像的研究。研究的目的是解決AVM在臨床的圈註問題。動靜脈畸形(AVM) 是腦血管系統的先天性異常，血管形成不良，血液繞過毛細血管網絡直接從動脈分流到靜脈系統。本研究的目的是開發深度學習發展自動且準確的AVM auto-segmentation，很高興雙方合作的研究成果被國際肯定

2 過程

會議期間為10/23-10/26，共四天

(1) 10/23(日)

這次大會主席highlight的主題就是AI 首先由Yale School of Medicine的Sanjay Aneja, MD主講，主要講到AI在放射腫瘤影像上的應用。主題如下：

Topic	Speaker(s)
Introductions	Catherine Park, MD, FASTRO, University of California
Current Progress of Machine Learning in Radiation Oncology	Sanjay Aneja, MD, Yale School of Medicine

The State of the Art in Digital Pathology and AI: Progress in Prostate Cancer

Osama Mohamad, MD, PhD, University of California

Clinical Integration of Machine Learning for Curative-Intent Radiation Treatment of Patients with Prostate Cancer

Alejandro Berlin, MD, MS, Princess Margaret Cancer Center

Wide-Scale Clinical Adoption of Automated Knowledge-Based Planning

Kevin Moore, PhD, University of California

Panel Discussion - How Will AI Tools Be Presented

Panel Discussion Moderators and Presenters

Topic	Speaker(s)
Introductions	Julian Hong, MD, MS, University of California
Social Determinants of Health and How That Can Fit Into Bringing DEI and Access to our Patients and Practices	Charles Mayo, PhD, FAAPM, FASTRO, University of Michigan
AI and Medical Knowledge	Nadine Housri, MD, Yale School of Medicine
AI Based Clinical Trials	James Zou, PhD, Stanford University
Using AI to Benefit Our Patients: Clinical Trials, Implementation and Beyond	Julian Hong, MD, MS, University of California
Impact of AI on Quality of Care, Clinical Practice and Training	Erin Gillespie, MD, Memorial Sloan Kettering Cancer Center
Panel Discussion	Moderator and all speakers

全球頂尖美國放射腫瘤醫師們已經非常重視AI的發展，我們當然也不能落後，持續努力！

我們去展場深度的研究學習各廠家最新的技術和趨勢：



展廳主會場

(2) 10/24(一)

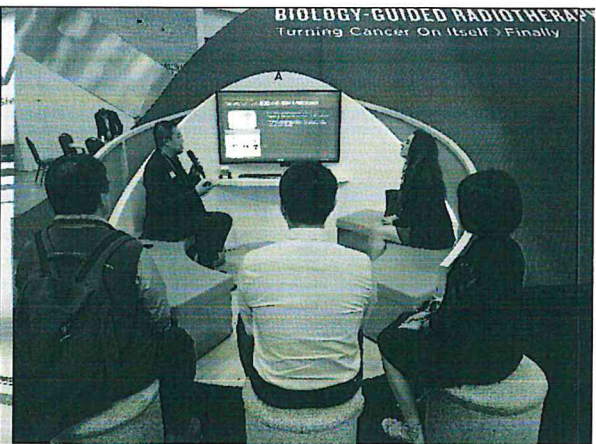
在最新的臨床試驗報告部分，因應疫情，在過去2年有一些低分次的放射治療臨床試驗，目的是證明減少放射治療的次數，也有一樣的臨床治療效果。這是因為放射治療技術的精進，之前做不到大劑量低分次的治療，現在的技術做得到，而且效果相同，可預見低分次的放射治療應該會是未來的主流。

另外閃電質子治療(Flash)也是大會重點，辛辛那提兒童醫院發表10位病人的臨床試驗報告，證明可行且效果良好。中榮規劃的質子中心，也會把Flash的輻射屏蔽考量進去。

今天我們也去展場深度的研究學習各廠家最新的技術和趨勢：



Eclipse RT研究套件



Biology guided radiotherapy



位系統 LEO



Raystation應用於質子治療功能測試

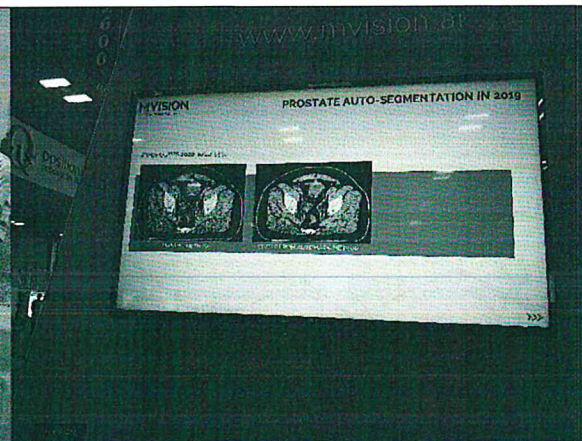
(3) 10/25(二)

本日大會主席的演講在次提到了Artificial Intelligence (AI) and Emotional Intelligence (EI) 是放射腫瘤的未來，AI已經到來，只是分部不均。除了AI，大會也強調EI! 只有使用我們的 EI 技能才能改善公眾認知等問題。EI與同理心、反思和復原力密切相關，與放射治療的實踐有關 電腦科技有AI，人類尤其是我們專業醫師，一定要有EI!

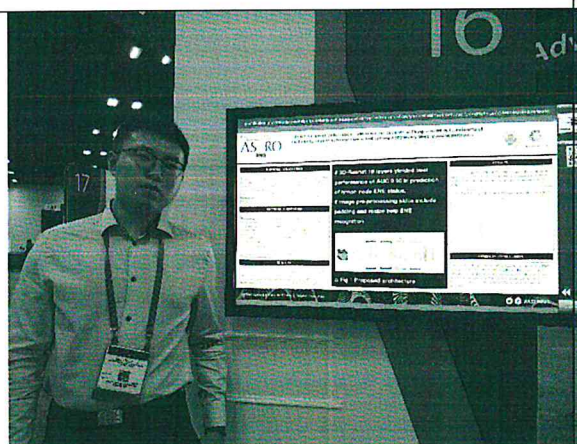
今天我們還是去展場深度的研究學習各廠家最新的技術和趨勢：



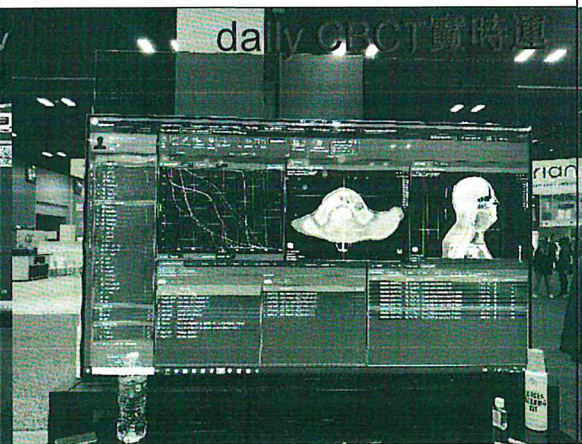
學習題目



挪威新創公司Mvision器官自動勾畫系統



展示我們的研究成果

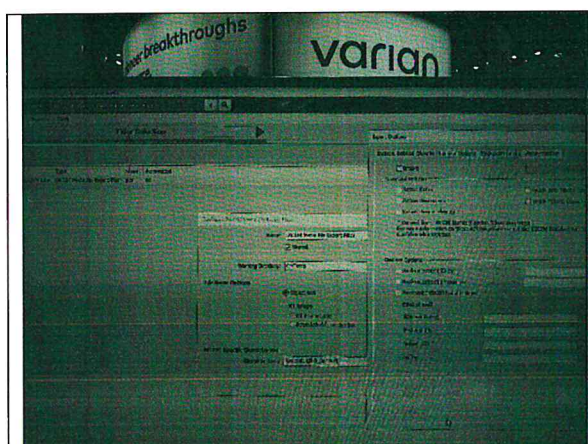


算

(4) 10/26(三)

今天的keynote是賓州大學Upen所發表的臨床試驗，針對口咽癌的放射治療，如果病人具有低風險因子(HPV+)，我們要降放射劑量也減少照射的體積。其臨床試驗成果可行也顯示等效安全！

今天我們又是去展場深度的研究學習各廠家最新的技術和趨勢：



如何在臨床研究中繞過Eclipse



演講: 診斷型CT最新進展

3 心得

這次參加ASTRO國際研討會，行程很滿，每天一早出門，傍晚才回民宿，在知識增長方面收穫滿滿！除了連床試驗結果發表，我們這次更著重在與廠商互動，吸取廠家對於AI以及放射治療的方向，也藉此學習廠家最新的技術觀念，例如Mvision發展guideline-based autosegmentation，是一個很好的概念！AI發展到後來，也是要依循臨床的指引，可做為更有discipline的決策輔助。

因為本院籌備質子治療的關係，針對質子治療的相關配套方案，也積極的了解，與相關廠家以及專業工作人員討論。藉由別人的經驗，有例如發展本院粒子治療相關關鍵技術與人員訓練。

4 建議（包括改進作法）---(至少四點)

1. 低分次放射治療是未來趨勢，但現行健保給付是依照次療次數給付，全面推行恐怕會造成放射治療收入下降。日前已經建議放射腫瘤學會行文健保署，對於適用於低分次的放射治療例如乳癌或是大腸直腸癌，採case payment 目前質子治療的趨勢也是低分次，建議質子中心做成啟用時，採自費case payment如在日本採單一療程定價給付一樣，避免醫療收入下降。
2. AI在醫學影像的發展，除了auto-segmentation，還有用AI演算法的影像增強技術，以及guideline 為基礎的AI輔助淋巴區和器官的圈註 回台後已著手發展這一區塊，AI不是未來，是已經到來，我們要卡位最前端！跟上國際最頂尖！
3. 期能與國際新創AI廠家有更好的連結，一方面是討論切磋，一方面也希望開展跨國產學合作。Ray Research Lab是目前最頂尖的治療計劃系統廠家，業務總監Eric預計11月10來台要去高醫，我們極力邀請，請他中榮，建立良好關係，期望未來能合作！
4. 質子治療未來趨勢是單機版，機型能更緊湊，所需空間會更小。本院質子中心預留第3治療室空間如院長遠見，應設計成能放下質子單機版等多用途空間，將來如果多年後有換機需求，先安裝質子單機版再進行現有設備的汰舊換新，可以使質子治療服務不間斷。

5 附錄

這次被2022 ASTRO錄取的論文摘要

Detection and Segmentation of Arteriovenous Malformation Lesions Using a Two-Stage Deep

Learning Strategy

Weir-Chiang You,¹ Yu-Te Wu,^{2,3} Jia-Sheng Hong,³ Yi-Hui Lin,¹ Ming-Shi Sun,⁴ Yung-Fa, Lu,¹ Kuan-Ming Chen,⁵ Tzu-Hsuan Huang,³ Wei-Kai Lee⁵

¹Department of Radiation Oncology, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan,

²Brain Research Center, National Yang Ming Chiao Tung University, Taipei, Taiwan, ³Institute of Biophotonics, National Yang Ming Chiao Tung University, Taipei, Taiwan, ⁴Department of Neurosurgery, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan, ⁵Department of Biomedical Imaging and Radiological Sciences, National Yang Ming Chiao Tung University, Taipei, Taiwan

Purpose/Objective(s):

Identifying and accurately delineating malformed vascular lesions is critical in radiosurgery for arteriovenous malformations (AVMs). Applying deep learning to automatic detection and segmentation of AVM lesions may help the treatment planning be more efficient. This study aims to develop an artificial intelligence model to recognize and contour the AVM nidus using deep learning methods.

Materials/Methods:

We retrospectively collected two hundred twenty-three AVM patients treated by radiosurgery from 2003 to 2020. Among the 233 cases, 179 were in the training set, and 44 were in the testing set. The contrasted magnetic resonance image of time-of-flight was the sequence for image acquisition. The targeted area depicted in the previous treatment planning was the ground truth. We utilized a two-stage deep learning strategy. The first stage is the yolov5 model to detect the bounding box of the AVM lesions. Then we used the U-Net++ for the auto-segmentation based on the bounding box generated from the first stage in the second stage. We trained and evaluated the first and second stage models separately for 100 epochs, and the model with the lowest error was chosen as the optimal model.

Results: In the first stage, the recall and precision of the yolov5 model were 0.93 and 0.91 for the training data set and 0.88 and 0.93 for the testing data set, respectively. The second U-Net++ segmentation model achieved a Dice score of 0.98 for both the training and testing data sets. The segmentation results demonstrated the statistically significant difference between the Dice score calculated from the predicted segmentation and reference bounding box ($p < 0.0001$). Besides, we observed that segmentation accuracy gradually decreased as the bounding box expanded.

Conclusion: Our two-stage model exhibits satisfactory accuracy in the images' auto-detection and auto-delineation of AVM lesions. The model needs to be further verified by more data before clinical use. It is expected that such an AI model will improve the clinical process and reduce interobserver variation.