

**Taiwan International Cardiovascular CT Symposium (TICCS):**  
**from technique to interpretation, from clinical practice to research,**  
**from protocol to radiation control**

## **國際心血管電腦斷層研討會：**

**從技術到判讀、從臨床到研究、從條件設置到輻射控制**



### **時間**

2009年3月28日 星期六 8:00-15:00 (與放射線醫學會年會合併舉辦)

### **地點**

台中榮總 研究大樓 二樓 第一會場

### **講者**

Prof. Mathias Prokop (荷蘭 UMC Utrecht、Spiral and multislice CT of the body 教科書作者)

Dr. Hyun Woo Goo (南韓 Asan Medical Center、世界兒童心血管斷層與劑量控制先驅)

蔡依橙 醫師 (台中榮總放射線部、「顯影劑涵蓋時間觀念」發明者)

陳明至 放射師 (台中榮總放射線部、「顯影劑涵蓋時間觀念」發明者)

傅雲慶 主任 (台中榮總兒童醫學部兒童心臟科、先天性心臟病介入性治療專家)

張燕 主任 (台中榮總心臟外科、機械手臂冠狀動脈繞道術專家)

李文領 主任 (台中榮總介入性心臟科、冠狀動脈介入性治療專家)

# TICCS 研討會議程

Time	Topic (The language used is listed in parentheses)
8:00-8:20	Registration
<b>8:20-8:30</b>	<b>Symposium opening and Introduction (Dr. I-Chen Tsai)</b>
8:30-8:40	Technical tips of cardiac CT – Mr. Min-Chi Chen (Mandarin, slides in English)
8:40-8:50	Technical tips of peripheral vascular CT – Mr. Min-Chi Chen (Mandarin, slides in English)
8:50-9:00	Technical tips of pediatric cardiac CT – Dr. I-Chen Tsai (Mandarin, slides in English)
9:00-9:15	Current status of cardiovascular applications of MDCT in University Medical Center Utrecht – Dr. Mathias Prokop (English)
9:15-9:30	Current status of cardiovascular applications of MDCT in Asan Medical Center – Dr. Hyun Woo Goo (English)
9:30-9:45	Current status of cardiovascular applications of MDCT in Taichung Veterans General Hospital – Dr. I-Chen Tsai (English)
9:45-10:00	Panel discussion (Dr. Mathias Prokop, Dr. Hyun Woo Goo, Dr. I-Chen Tsai, Mr. Min-Chi Chen)
<b>10:00-10:15</b>	<b>Coffee break</b>

10:15-10:30	Radiation dosage and contrast medium injection in Asan Medical Center - Dr. Hyun Woo Goo (English)
10:30-10:45	Radiation dosage and contrast medium injection in University Medical Center Utrecht - Dr. Mathias Prokop (English)
10:45-11:00	Radiation dosage and contrast medium injection in Taichung Veterans General Hospital - Dr. I-Chen Tsai (English)
11:00-11:15	Panel discussion (Dr. Mathias Prokop, Dr. Hyun Woo Goo, Dr. I-Chen Tsai)
11:15-11:30	How MDCT changed our patient care? Viewpoint from pediatric cardiologist - Dr. Yun-Ching Fu (Mandarin, slides in English)
11:30-11:45	How MDCT changed our patient care? Viewpoint from cardiovascular surgeon - Dr. Yen Chang (Mandarin, slides in English)
11:45-12:00	How MDCT changed our patient care? Viewpoint from interventional cardiologist - Dr. Wen-Lieng Lee (Mandarin, slides in English)
12:00-12:15	Panel discussion (Mandarin and English) (Dr. Yun-Ching Fu, Dr. Yen Chang, Dr. Wen-Lieng Lee, Dr. I-Chen Tsai)
<b>12:15-13:30</b>	<b>Lunch</b>
13:30-13:50	MDCT research experience in University Medical Center Utrecht - Dr. Mathias Prokop (English)
13:50-14:10	MDCT research experience in Asan Medical Center - Dr. Hyun Woo Goo (English)
14:10-14:30	MDCT research experience in Taichung Veterans General Hospital - Dr. I-Chen Tsai (English)
14:30-14:50	Panel discussion (Dr. Mathias Prokop, Dr. Hyun Woo Goo, Dr. I-Chen Tsai) & <b>Closing remarks (Dr. Clayton Chi-Chang Chen)</b>

# TICCS 講者履歷

## Mathias Prokop

Chief, Department of Radiology, University Medical Center Utrecht, Utrecht, The Netherlands.

Email: Mathias.Prokop@gmail.com

### Training / Education

1979-82 Undergraduate studies in physics and medicine, Philipps-University Marburg, Germany

1982 BS in physics

1982-85 Graduate studies in medicine, Hanover Medical School, Germany

1984 Exchange student at the University of Vienna, Austria

1985 Exchange student at the Albert Einstein College of Medicine, New York, NY

1986-92 Residency in radiology, Dept. of Diagnostic Radiology, Hanover Medical School, Germany

### Professional Appointments

1992-98 Staff position, Dept. of Diagnostic Radiology, Hanover Medical School, Germany  
Head of CT and ultrasound

1998-2002 Associate Professor of Radiology, University of Vienna Medical School, Austria  
Clinical vice-chairman

2002-2004 Associate Professor, University Medical Center Utrecht, The Netherlands

Since 2004 Ordinarius (Full Professor) for General Radiology, University Medical Center Utrecht

### Main Research Lines

Cardiovascular Imaging (CTA / MRA technology, Calcium scoring, coronary CTA)

Thoracic CT (lung cancer screening, COPD, interstitial lung disease)

New CT technologies (CT perfusion imaging, functional imaging, CAD)

### Selected publications

1. Schaefer-Prokop C, **Prokop M.** CTPA for the diagnosis of acute pulmonary embolism during pregnancy. Eur Radiol. 2008
2. **Prokop M.** Multislice CT angiography. Eur J Radiol. 2000 Nov;36(2):86-96.
3. **Prokop M.** New challenges in MDCT. Eur Radiol. 2005 Dec;15 Suppl 5:E35-45.
4. Spiral and Multidetector Spiral Computed Tomography of the Body. **M. Prokop** / M. Galanski (Eds). Radiologie Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York 2003 (1090 pages)

# Hyun Woo Goo ( 구 현 우 ;具炫宇)

Attending Physician, Department of Radiology, Asan Medical Center, Seoul, South Korea.

Email: [hwgoo@amc.seoul.kr](mailto:hwgoo@amc.seoul.kr)

## Training / Education

- 1986 – 1992 M.D., Catholic University College of Medicine, Seoul, Korea
- 1992 – 1993 Internship, Catholic Saint Mary Hospital, Seoul, Korea
- 1993 – 1997 Resident in Department of Radiology, Asan Medical Center, Seoul, Korea
- 1994 – 1996 M.S., Ulsan University College of Medicine, Seoul, Korea
- 1996 – 2001 Ph.D., Ulsan University, College of Medicine, Seoul, Korea
- 2000 – 2002 Fellowship in Pediatric Radiology, Asan Medical Center, Seoul, Korea
- 2005 – 2006 Clinical Fellow, Department of Diagnostic Imaging, The Hospital for Sick Children, Toronto, Canada

## Selected Academic Awards

- 2007 – The Walter Berdon Award for the outstanding Basic Science Paper entitled “The influences of tube voltage and scan direction on combined tube current modulation: a phantom study”, Pediatric Radiology, April at SPR 2007 annual meeting
- 2007 – The Radiological Society of North America 93th Scientific Assembly and Annual Meeting Cum Laude (Educational Exhibition) – “Coronary artery anomalies and surgically important coronary artery anatomy in patients with congenital heart disease: multi-detector row CT findings”

## Major Research Interest

Cardiac CT and MR Imaging for Congenital Heart Disease; Three-dimensional and Physiologic Imaging of Pediatric Chest; CT Dose and Protocol.

## Selected publications

1. **Goo HW**, Park IS, Ko JK, Kim YH, Seo DM, Yun TJ, Park JJ, Yoon CH. CT of congenital heart disease: normal anatomy and typical pathologic conditions. *Radiographics* 2003;23:S147-S165.
2. **Goo HW**, Park IS, Ko JK, Kim YH, Seo DM, Yun TJ, Park JJ. Visibility of the origin and proximal course of coronary arteries on non-ECG-gated heart CT in patients with congenital heart disease. *Pediatr Radiol* 2005;35:792-798.
3. **Goo HW**, Kim HJ. Detection of air trapping on inspiratory and expiratory phase images obtained by 0.3-sec cine-CT in the lungs of free breathing young children. *AJR Am J Roentgenol* 2006;187:1019-1023.
4. **Goo HW**, Chae EJ, Seo JB, Hong SJ. Xenon ventilation CT using dual-source and dual-energy technique: dynamic ventilation abnormality in a child with bronchial atresia. *Pediatr Radiol* 2008;38(10):1113-1116.

# I-Chen Tsai (蔡依橙)

Attending Physician, Department of Radiology, Taichung Veterans General Hospital, Taiwan.

Email: [sillyduck.radiology@gmail.com](mailto:sillyduck.radiology@gmail.com)

## Training / Education

- 1995-2002 Department of Medicine, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan.  
2000-2002 Rotating Intern, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.  
2002-2005 Resident, Department of Radiology, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.  
2005-2007 Chief resident, Department of Radiology, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.  
2007-current Institute of Clinical Medicine, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan.

## Selected Academic Awards

- 2007.4 Walter Berdon Award for the Best Clinical Research Paper entitled “Using multi-detector row CT in neonates with complex congenital heart disease to replace diagnostic cardiac catheterization for anatomic investigation – Initial experiences in technical and clinical feasibility.”  
2008.11 Best Clinical Teacher Award, 2008. Taichung Veterans General Hospital.  
2008.3 Hsu Chun Best Paper Award, 2008. Radiological Society of Republic of China. Awarded for the contribution in pediatric radiology and multi-detector row CT.

## Auxiliary occupation

- 2007-current Columnist, Cardiovascular CT, Clinical Medicine.  
2008-current Columnist, What do young elites think about?, Unique Business News Weekly

## Academic Interest

Cardiac imaging (adult, ischemic, congenital); Vascular imaging; Computed tomography techniques; Thoracic imaging; CT-guided biopsy.

## Selected publications

1. **Tsai IC**, Chou YH. Radiology in Taiwan. *AJR Am J Roentgenol.* 2008 Jul;191(1):11-3.
2. **Tsai IC**, Lee T, Chen MC, Tsai WL, et al. Homogeneous Enhancement in Pediatric Thoracic CT Aortography Using a Novel and Reproducible Method: Contrast-Covering Time. *AJR Am J Roentgenol.* 2007 Apr;188(4):1131-7.
3. **Tsai IC**, Lee WL, Tsao CR, Chang Y, Chen MC, et al. Comprehensive evaluation of ischemic heart disease using MDCT. *AJR Am J Roentgenol.* 2008 Jul;191(1):64-72.
4. **Tsai IC**, Chen MC, Jan SL, et al. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it. *Pediatr Radiol.* 2008 Apr;38(4):438-51.

# Min-Chi Chen (陳明至)

CT technologist, Department of Radiology, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.

Email: [minchi.chen@msa.hinet.net](mailto:minchi.chen@msa.hinet.net)

## Training / Education

- 1993-1996 General Technologist, Chang Gung Hospital, Kaushung, Taiwan.
- 1996-2007 Emergency and CT technologist, Department of Radiology, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.
- 2008-current MS program, Central Taiwan University of Science and Technology, Taichung, Taiwan.

## Academic Award

- 2007.4 Walter Berdon Award for the outstanding Clinical Paper appearing in Pediatric Radiology in 2006. (Lee T, Tsai IC, Fu YC, Jan SL, Wang CC, Chang Y, **Chen MC**. Using multi-detector row CT in neonates with complex congenital heart disease to replace diagnostic cardiac catheterization for anatomic investigation - Initial experiences in technical and clinical feasibility. Pediatric radiology 2006 Dec;36(12):1273-82.)

## Academic Interest

Computed tomography techniques; CT-guided biopsy techniques; Contrast injection techniques; Radiation control; Cardiovascular and Interventional applications of MDCT

## Presentation in International Meeting

- 2007.10 Image quality comparison in neonatal cardiac computed tomography between standard and low kilo-voltage techniques. The 7th International Joint Conference of KTJ Radiological Technologists and the 42nd Annual Meeting of Korean Radiological Technologists Association. Oct 12, 2007, Seoul, South Korea.

## Selected Publications

1. **Chen MC**, Tsai IC, Lee T, Lin PC, Hsu MY, Wang DW. Application of Multi-detector Row CT Angiography with 'Contrast-covering Time' Concept. CJ Radiologic Tech. 31:33-40,2007.
2. Tsai IC, Lee T, **Chen MC**, Tsai WL, Lin PC, Liao WC. Homogeneous Enhancement in Pediatric Thoracic CT Aortography Using a Novel and Reproducible Method: Contrast-Covering Time. AJR Am J Roentgenol. 2007 Apr;188(4):1131-7. (SCI)
3. Tsai IC, **Chen MC**, Jan SL, Wang CC, Fu YC, Lin PC, Lee T. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it. Pediatr Radiol. 2008 Apr;38(4):438-51. (SCI)
4. 蔡依橙、**陳明至**、林保鐘等。2008年飛利浦CT專刊醫療視窗。飛利浦(中國)投資有限公司。

# Yun-Ching Fu (傅雲慶)

Chief, Department of Pediatrics, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.

Email: [ivanfu@vghtc.gov.tw](mailto:ivanfu@vghtc.gov.tw)

## Training / Education

- 1982-1989 M.D., National Yang-Ming University, School of medicine, Taipei, Taiwan
- 1993-1996 Resident, Department of Pediatrics, Taipei Veterans General Hospital, Taipei.
- 1996-1998 Fellow, Section of Pediatric Cardiology, Taipei Veterans General Hospital, Taipei.
- 1998-2002 Attending physician, Section of Pediatric Cardiology, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.
- 2000-2003 Ph.D. National Yang-Ming University, School of medicine, Institute of Clinical Medicine, Taipei, Taiwan
- 2003-2004 Fellowship, Children's Hospital Boston, Harvard Medical School
- 2004-2004 Fellowship, University of Chicago Children's Hospital
- 2003-2007 Chief, Section of Pediatric Cardiology, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.
- 2007-present Chief, Department of Pediatrics, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.

## Selected Publications

1. **Fu YC**, Bass J, Amin Z, et al. Transcatheter Closure of Perimembranous Ventricular Septal Defects using the New Amplatzer Membranous VSD Occluder: Result of the U.S. Phase I Trial. *JACC* 2006 Jan 17;47(2):319-25.
2. **Fu YC**, Cao QL, Hijazi ZM. Transcatheter closure of ventricular septal defects. *Pediatric cardiology today*. 2005 Jan;3(1):4-6.
3. **Fu YC**, Hwang B, Chen YT, Jan SL, Chi CS. Too big became too small. *Int J Cardiol*. 2004 Jan; 93:75-76.
4. **Fu YC**, Chi CS, Jan SL, et al. Pulmonary edema of enterovirus 71 encephalomyelitis is associated with left ventricular failure: Implications for treatment. *Pediatr Pulmonol* 2003;35:263-268.
5. Tsai IC, **Fu YC**, Lin PC, et al. MDCT evaluation of congenital mitral-aortic intervalvular fibrosa aneurysm: implications for the aetiology and differential diagnosis. *Pediatr Radiol*. 2009 Jan;39(1):80-3.
6. Tsai IC, **Fu YC**, Jan SL, et al. Spontaneous regression of a large ductus arteriosus aneurysm in a neonate. *J Pediatr*. 2008 Jul;153(1):143.



# Wen-Lieng Lee (李文領)

Chief, Division of Interventional Cardiology, Cardiovascular Center, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.

Email: [wlee@vghtc.gov.tw](mailto:wlee@vghtc.gov.tw)

## Training / Education

- 1987 M.D. National Yang Ming University School of Medicine, Taipei, Taiwan
- 1989-1992 Resident, Department of Medicine, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan.
- 1994-1995 Fellowship, Division of Cardiology, Department of Medicine, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan.
- 1994-2004 Attending Physician, Cardiovascular Center, Taichung Veterans General Hospital.
- 1997-1998 Department of Clinical Endocrinology and Metabolism University of California, Irvine.
- 1999 PhD Institute of Clinical Medicine, National Yang Ming University School of Medicine, Taipei, Taiwan
- Since 2004 Director, Interventional Cardiology, Cardiovascular Center, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.

## Selected publications

1. **Lee WL**, Lee WJ, et al. The presence of metabolic syndrome is independently associated with elevated serum CD40 ligand and disease severity in patients with symptomatic coronary artery disease. *Metabolism*. 2006 Aug;55(8):1029-34.
2. **Lee WL**, Sheu WH, Liu TJ, et al. The short-/intermediate-term changes in novel vascular inflammatory markers after angioplasty plus stenting in patients with symptomatic advanced systemic arterial diseases. *Atherosclerosis*. 2004 Sep;176(1):125-32.
3. Tsai IC, **Lee WL**, Tsao CR, Chang Y, Chen MC, et al. Comprehensive evaluation of ischemic heart disease using MDCT. *AJR Am J Roentgenol*. 2008 Jul;191(1):64-72.
4. Tsao CR, **Lee WL**, Liu TJ, et al. Delicate percutaneous renal artery stenting minimizes postoperative renal injury and protects kidney in patients with severe atherosclerotic renal artery stenosis and impaired renal function. *Int Heart J*. 2005 Nov;46(6):1061-72.
5. Wang CL, **Lee WL**, Wu MJ, et al. Increased QTc dispersion and mortality in uremic patients with acute myocardial infarction. *Am J Kidney Dis*. 2002 Mar;39(3):539-48.

# Yen Chang (張燕)

Chief, Division of Cardiovascular Surgery, Department of Surgery, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.

Email: [ychang@vghtc.gov.tw](mailto:ychang@vghtc.gov.tw)

## Training / Education

- 1973-1979 MD National Defense Medical College, Taipei, Taiwan.
- 1983-1996 Attending Surgeon, Division of Cardiovascular Surgery, Department of Surgery, Taipei Veterans General Hospital, Taipei, Taiwan.
- 1987 Fellowship, University of Cape Town, Medical Center, Republic of South Africa
- 1990-1991 University of the Witwatersrand, Medical Center, Republic of South Africa
- Since 1996 Chief, Division of Cardiovascular Surgery, Department of Surgery, Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan.
- Since 2004 Vice Director, Cardiovascular Center, Taichung Veterans General Hospital, Taichung.

## Selected publications

1. **Chang Y**, Lai PH, Wei HJ, et al. Tissue regeneration observed in a basic fibroblast growth factor-loaded porous acellular bovine pericardium populated with mesenchymal stem cells. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2007 Jul;134(1):65-73, 73.e1-4.
2. **Chang Y**, Lai PH, Wang CC, et al. Mesothelium regeneration on acellular bovine pericardia loaded with an angiogenic agent (ginsenoside Rg1) successfully reduces postsurgical pericardial adhesions. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006 Oct;132(4):867-74.
3. **Chang Y**, Chen SC, Wei HJ, et al. Tissue regeneration observed in a porous acellular bovine pericardium used to repair a myocardial defect in the right ventricle of a rat model. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005 Sep;130(3):705-11.
4. Lai PH, **Chang Y**, Chen SC, et al. Acellular biological tissues containing inherent glycosaminoglycans for loading basic fibroblast growth factor promote angiogenesis and tissue regeneration. *Tissue Eng.* 2006 Sep;12(9):2499-508.
5. Tsai IC, Lin YK, **Chang Y**, Fu YC, et al. Correctness of multi-detector-row computed tomography for diagnosing mechanical prosthetic heart valve disorders using operative findings as a gold standard. *Eur Radiol.* 2008 Nov 27.
6. Tsai IC, **Chang Y**, Tsao CR, et al. Interpretation of cardiac CT in patients with ischemic heart disease: fresh case, post-stenting, post-surgical bypass and beyond. *Chin J Radiol* 2008; 33:211-223.

# TICCS 研討會導讀

## 8:20-8:30 Symposium opening and Introduction

講者：台中榮總 放射線部 蔡依橙 醫師

導讀：台中榮總 放射線部 蔡依橙 醫師

由於台灣多家醫院之多切面電腦斷層，不論在設備、臨床應用或學術發展上都已具國際水準，為了使各位台灣放射界同好能更瞭解台灣心血管電腦斷層的現況，及與國際其他團隊的發展異同，我們特別邀請荷蘭的 Dr. Mathias Prokop 及南韓的 Dr. Hyun Woo Goo，分別代表 University Medical Center Utrecht 以及 Asan Medical Center 這兩家世界知名的心血管電腦斷層研究重鎮，前來台灣與台中榮總團隊作經驗的分享與交流。

本研討會三大國際團隊各有所本，發展策略也不同：Dr. Prokop 做為科部主管，廣泛規劃其部門之多切面電腦斷層應用，包含心血管、胸腔、以及大型的臨床試驗與合作研究，其經驗與思考相當適合資深的主治醫師以及科部主管參考。Dr. Goo 則是年輕主治醫師，自多倫多 The Hospital for Sick Children 學成歸國後，便以兒童放射為本，廣泛研究各領域，其中由於多切面電腦斷層於近年發展甚快，Dr. Goo 致力甚深，於 RadioGraphics 發表的 CT of congenital heart disease 更是里程碑級的論文。台中榮總多切面電腦斷層團隊則是根基於台灣的發展故事，藉由臨床困境形成科學問題，並開展出新的技術與應用，包括：「顯影劑涵蓋時間」觀念、超低劑量新生兒心臟電腦斷層等，都是從挫折找創新，並走向世界的故事。與台中榮總多切面電腦斷層團隊長期合作的三位國內重量級臨床醫師，也將與各位分享臨床的實際經驗。

本研討會將涵蓋技術細節、臨床應用現況、輻射劑量、顯影劑注射、臨床醫師回饋、學術研究等議題，針對需要學習施作技術的放射師、想找到研究題材的年輕醫師、預計開發臨床應用的資深主治醫師、或規劃部門發展的醫事主管都有幫助，時間安排上並有許多問答時間，歡迎各位盡量發問，獲得最大收穫。

研討會的全名為：Taiwan International Cardiovascular CT Symposium，簡稱為 TICCS，與英文中的 ticks(滴答聲、片刻)發音相近。在多切面電腦斷層的發展過程中，機器的演進相當迅速，臨床應用的發展、研究策略的擬定、與臨床部科的合作都必須掌握時效，才有可能在兩三年內將機器熟悉，並將相關臨床應用與學術研究開花結果。也就是說：掌握每分每秒(ticks)，才能在取得新機器時，做到最好的發揮，這也是本研討會(TICCS)三大團隊的共同特色。

這次研討會能夠舉辦，要感謝中華民國放射線醫學會、台中榮總放射線部、台灣飛利浦以及友信行的共同協助，讓這個國際研討會得以順利籌畫。希望在我們的精心安排下，能讓與會的各位不虛此行，並進一步造福台灣各地的心血管疾病患者。

參考資料及延伸閱讀：

1. **Prokop M.** New challenges in MDCT. Eur Radiol. 2005 Dec;15 Suppl 5:E35-45.
2. van Prehn J, Bartels LW, Mestres G, Vincken KL, **Prokop M**, et al. Dynamic Aortic Changes in Patients with Thoracic Aortic Aneurysms Evaluated with Electrocardiography-Triggered Computed Tomographic Angiography before and after Thoracic Endovascular Aneurysm Repair: Preliminary Results. Ann Vasc Surg. 2008 Sep 20.
3. **Goo HW**, Kim HJ. Detection of air trapping on inspiratory and expiratory phase images obtained by 0.3-second cine CT in the lungs of free-breathing young children. AJR Am J Roentgenol. 2006 Oct;187(4):1019-23.
4. **Goo HW**, Suh DS. The influences of tube voltage and scan direction on combined tube current modulation: a phantom study. Pediatr Radiol. 2006 Aug;36(8):833-40. Epub 2006 Apr 27. **The Walter Berdon Award of the Best Basic Science Paper in 2007**
5. **Tsai IC**, Lee T, Fu YC, Jan SL, Wang CC, Chang Y, Chen MC. Using multidetector-row CT in neonates with complex congenital heart disease to replace diagnostic cardiac catheterization for anatomical investigation: initial experiences in technical and clinical feasibility. Pediatr Radiol. 2006 Dec;36(12):1273-82. **The Walter Berdon Award of the Best Clinical Research Paper in 2007.**
6. **Tsai IC**, Chou YH. Radiology in Taiwan. AJR Am J Roentgenol. 2008 Jul;191(1):11-3.

## 8:30-8:40 Technical tips of cardiac CT

講者：台中榮總 放射線部 陳明至 放射師

導讀：台中榮總 放射線部 陳明至 放射師

隨著多列偵檢器電腦斷層(Multi-detector row computed tomography, MDCT)的進步，其在心臟的應用也日漸變廣，包括冠狀動脈、心肌、瓣膜甚至冠狀靜脈等，在我們施作的經驗中，發現要提升檢查成功率與準確度，檢查過程中每一環節都必須注意，稍有不慎，影像品質便會變差，甚而影響診斷的準確度。有鑑於放射師在心臟電腦斷層施作的重要角色，我們將分享許多施作上的重點與要訣，以下是我們將分享的摘要：

1. 檢查前注意事項：除了依據一般常規電腦斷層的標準作業流程外，要特別說明不可以飲用含咖啡因飲料，避免心跳變快，影響影像品質。
2. 醫囑項目、protocol 設定與確認：電腦斷層的影像品質一般都以空間解析度、對比解析度、雜訊、輻射劑量進行定義，但另一方面影像品質又是很主觀的，取決於獲取影像的臨床需求，規劃一套具臨床可行性與設定符合不同臨床疾病診斷需求的影像品質很重要，這個部份將分享我們醫院常用的三個 protocol：Cardiac+Delay(常規缺血性心臟病人使用)、CABG routine (外科冠狀動脈繞道術後病人使用)、ARVD routine(懷疑右心室心肌病變的病人使用) 的相關設定。
3. 檢查前病人評估與心跳控制：病人是否能夠配合閉氣，使用手腕式血壓計量測心跳、血壓時應注意是否有心律不整，如果有，則應接上心電圖，評估是否繼續施做。
4. 檢查過程中注意事項：
  - A. 語言的確認：應確認最熟悉的語言，才能保有最好的溝通。
  - B. 檢查前檢查流程的說明與呼吸的訓練：檢查前檢查流程的說明可讓受檢者在整個過程中，避免因顯影劑注射的不適感慌張而檢查失敗，而檢查前閉氣的訓練與鈣化分析後影像的再確認，目的是要將成人心臟電腦斷層檢查失敗的原因「一大三小」中的一大(呼吸)，做最嚴格的把關，因為檢查當中若無法配合呼吸，那檢查就是失敗的，這項是唯一具有關鍵性地位，即使其他條件怎麼配合，不能閉氣就會失敗，所

以歸為一大，其他三小分別為心跳、體重與注射流速。

- C. 輻射劑量的調整：輻射劑量的控制與最佳化應是影像品質最重要一環，也就是應該在合理的輻射劑量下，取得足夠空間解析度、對比解析度、雜訊的診斷影像，才是所謂好的影像品質，因此在輻射劑量調整方面，我們使用根據兩年經驗擬定出的體重與劑量對照表調整，但放射師仍應依據受檢者身材比例做微調，例如瘦高型身材，可參考體重與劑量對照表再減低劑量，同時再配合不同 Filter 的應用，取得劑量與影像品質的最佳化。
- D. 顯影劑的注射技巧：重點就是要將掃描時間窗口配合在顯影劑幾何學最佳的位置上，我們利用全自動藥劑濃度監控(automatic bolus tracking)的方法配合顯影劑覆蓋時間(contrast-covering time; CCT)的觀念，讓我們在面對不同受檢者，不同注射速率，不同顯影劑總量，利用簡單的計算，便能將掃描時間與顯影劑幾何學做最好的配合，穩定獲得良好顯影品質，顯影劑的注射技巧在研討會另一個子題將會有更完整介紹。
5. 特殊施做經驗分享：我們將舉兩個較難施做例子，說明團隊合作與更用心的態度，不但能將應用的層面變廣，更能幫助更多病人。

參考資料及延伸閱讀：

1. Tsai IC, Lee WL, Tsao CR, Chang Y, **Chen MC**, et al. Comprehensive evaluation of ischemic heart disease using MDCT. *AJR Am J Roentgenol*. 2008 Jul;191(1):64-72.
2. Tsai IC, Lee T, **Chen MC**, Tsai WL, Lin PC, Liao WC. Homogeneous Enhancement in Pediatric Thoracic CT Aortography Using a Novel and Reproducible Method: Contrast-Covering Time. *AJR Am J Roentgenol*. 2007 Apr;188(4):1131-7.
3. **Chen MC**, Tsai IC, Lee T, Lin PC, et al. Application of Multi-detector Row CT Angiography with 'Contrast-covering Time' Concept. *C J Radiologic Tech*. 2007; 31:33-40.
4. Tsai IC, **Chen MC**, Jan SL, Wang CC, Fu YC, Lin PC, Lee T. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it. *Pediatr Radiol*. 2008 Apr;38(4):438-51.

## 8:40-8:50 Technical tips of peripheral vascular CT

講者：台中榮總 放射線部 陳明至 放射師

導讀：台中榮總 放射線部 陳明至 放射師

多列偵檢器電腦斷層(Multi-detector row computed tomography, MDCT)近幾年的發展除了心臟領域外，在其他周邊動靜脈造影應用也日益變廣，從頭到腳、從動脈到靜脈、從新生兒到老人都可能檢查，然而不同病人又有不同疾病、不同掃描長度、不同注射流速、不同體重、不同顯影劑總量.....等等，因此周邊動靜脈造影上的挑戰是：如何面對多變的相關因子，仍能穩定獲得足夠診斷的影像品質。

科技的進步固然幫我們解決硬體與軟體上的問題，讓我們有更先進的儀器可使用，但如何利用先進的儀器，調整相關參數，設計適合的 Protocol，穩定獲得良好的影像品質，妥善應用到臨床，一直是大家共同追求的目標，在這個子題內，我們將分享幾個臺中榮總較常施做的周邊血管電腦斷層造影上的經驗與技巧，包括：檢查前注意事項、病人姿勢、掃描參數設定、顯影劑參數設定、輻射劑量控制及其他重要細節。

1. **電腦斷層頭頸部全血管攝影(CT cervicocranial pan-angiography, CTCCPA)**：此檢查是合併掃描頭部與頸部的電腦斷層血管攝影，它是一項不錯的評估檢查用於頭部或頸部的血管異常，因為做介入性檢查或治療時，往往需要整個頭頸部血管動脈分佈以及疾病的資訊，以加速治療流程並降低風險。
2. **電腦斷層上肢動脈攝影(CT upper limb angiography, CTULA)**：懷疑上肢動脈疾病，包括狹窄、阻塞、動脈瘤、動靜脈畸形等。
3. **電腦斷層肺動脈合併間接下肢靜脈造影(CT pulmonary angiography with indirect lower limb venography, CTVPA)**：可以確認或排除深部靜脈栓塞以及肺栓塞兩種緊密相關的疾病。
4. **電腦斷層下肢動脈造影(CT lower limb angiography, CTLLA)**：懷疑下肢動脈疾病，包括狹

窄、阻塞、動脈瘤、動靜脈畸形等。

5. **電腦斷層主動脈攝影(CT aortography)**：鑑別診斷升主動脈剝離、主動脈動脈瘤、夾層血腫、繞道手術接枝評估...等等。
6. **電腦斷層腎動脈造影(Renal artery stenosis routine, RAS routine)**：懷疑腎性高血壓病人，評估腎動脈狹窄，同時評估有無其他腎臟疾病。
7. **電腦斷層手掌動脈造影(Hand CTA)**：懷疑手部動脈疾病，包括狹窄、阻塞、動脈瘤、動靜脈畸形等。

參考資料及延伸閱讀：

1. Tsai IC, Lee T, **Chen MC**, Tsai WL, Lin PC, Liao WC. Homogeneous Enhancement in Pediatric Thoracic CT Aortography Using a Novel and Reproducible Method: Contrast-Covering Time. *AJR Am J Roentgenol*. 2007 Apr;188(4):1131-1137.
2. **Chen MC**, Tsai IC, Lee T, Lin PC, et al. Application of Multi-detector Row CT Angiography with 'Contrast-covering Time' Concept. *C J Radiologic Tech*. 2007; 31:33-40.
3. Tsai IC, Tzeng WS, Lee T, Jan SL, Fu YC, **Chen MC**, Lin PC, Liao WC, Chen CC. Vertebral and carotid artery anomalies in patients with aberrant right subclavian arteries. *Pediatr Radiol*. 2007 Oct;37(10):1007-1012.
4. Tsai WL, Tsai IC, Lee T, Hsieh CW. Polyarteritis nodosa: MDCT as a "One-Stop Shop" Modality for Whole-Body Arterial Evaluation. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008 Jul;31 Suppl 2:S26-29.



## 8:50-9:00 Technical tips of pediatric cardiac CT

講者：台中榮總 放射線部 蔡依橙 醫師

導讀：台中榮總 放射線部 蔡瑋琳 醫師

由於兒童先天性心臟血管疾病的複雜性、相對於成人的較高心跳速率和極小體積的心臟、僅 1 mm 直徑的新生兒冠狀動脈、以及病人整體臨床狀況的難以掌握，使得兒童心臟血管評估不論在超音波、電腦斷層、血管攝影、以及磁振造影都是極大的挑戰。

根據文獻，目前世界上對於使用多切面電腦斷層來評估兒童心臟血管，施作穩定且已有大量經驗累積的團隊有二：1. 台灣台中榮民總醫院（Taichung Veterans General Hospital, Taichung, Taiwan）蔡依橙醫師（Dr. I-Chen Tsai）領導的團隊以及 2. 韓國首爾峨山醫院（Asan Medical Center, Seoul, Korea）具炫宇醫師（Dr. Hyun Woo Goo）領導的團隊。

在本研討會的此子題中，參與人員可以聽到蔡依橙醫師在小兒心臟血管電腦斷層施作上的經驗以及成功關鍵的細節分享。對剛踏進這個領域的同好可以迅速掌握施作重點避免失敗，而在此領域已有許多成功經驗的團隊和前輩也歡迎於之後的討論分享您的經驗。

以下是蔡依橙醫師分享於「2008 年飛利浦 CT 專刊醫療視窗」中對於「新生兒心臟計算機斷層施作要訣」的內容摘要：

1. 檢查前準備：禁食兩小時，打好 24 號靜脈留置針並確認通暢度，備妥心電圖與血氧濃度監視器，考慮病人安全前提下使用適量鎮靜藥物（靜脈注射 midazolam 或肛灌 chloral hydrate）。
2. 電腦斷層室環境控制：覆蓋棉被或衣物於頭頂、軀幹和四肢，開保溫燈，燈光關暗，關閉機器自動播音功能，關閉心電圖監視器警鈴（改由醫師全程注視）。
3. 電腦斷層掃描條件及參數設定
  - A. 掃描條件設定：心跳低於 140bpm 且評估對象為複雜先天性心臟病時使用 Neonate gating 技術（心電圖導極與夾子都必須使用碳纖維成分的產品以避免假影產生），心跳高於 140bpm（因機器限制無法使用 gating 技術）或僅評估心臟以外的大血管時則使用 Neonate non-gating 技術。

B. 顯影劑設定：使用雙管注射器、A 管充填已稀釋顯影劑（20 毫升顯影劑混合 10 毫升生理食鹽水）、B 管充填生理食鹽水，再次用生理食鹽水測試靜脈留置針通暢度並注意小孩反應（評估鎮定深度），使用 bolus tracking 技術將 ROI 設定於降主動脈，顯影劑總量設定為每公斤體重給予 3 毫升的稀釋顯影劑，顯影劑注射參數設定則是依據「顯影劑涵蓋時間」觀念：

$$\text{CCT} = \text{PTD} + \text{ST} + \text{MN} = \text{Volume}/\text{flow rate}$$

（顯影劑涵蓋時間＝閾值後延遲＋掃描時間＋魔術數字＝稀釋顯影劑總量/流速）

注射完顯影劑後所推生理食鹽水的量＝稀釋顯影劑總量的 1/3＋5ml。

C. 掃描參數設定及輻射劑量控制：根據臨床需求選擇適當的 protocol，根據病人體重、機器偵檢器效率、以及影像需求制訂並選用最適當的管電壓、管電流以及 reconstruction filter。

參考資料及延伸閱讀：

1. Lee T, **Tsai IC**, Fu YC, et al. Using multidetector-row CT in neonates with complex congenital heart disease to replace diagnostic cardiac catheterization for anatomical investigation: initial experiences in technical and clinical feasibility. *Pediatr Radiol*. 2006; 36: 1273-82.
2. **Tsai IC**, Lee T, Chen MC, et al. Visualization of neonatal coronary arteries on multidetector row CT: ECG-gated versus non-ECG-gated technique. *Pediatr Radiol*. 2007; 37: 818-25.
3. **Tsai IC**, Chen MC, Jan SL, et al. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it. *Pediatr Radiol*. 2008; 38: 438-51.
4. 蔡依橙、陳明至、林保鐘等。2008 年飛利浦 CT 專刊醫療視窗。飛利浦（中國）投資有限公司。2008: 52-57.

# 9:00-9:15 Current status of cardiovascular applications of MDCT in University Medical Center Utrecht

講者：Dr. Mathias Prokop (University Medical Center Utrecht)

導讀：台中榮總 放射線部 林雁婷 醫師

Dr. Mathias Prokop 熟稔的多切面電腦斷層應用包含胸腔、腹部、以及心血管系統，所領導的 UMC Utrecht 團隊在心血管疾病的努力，除了冠狀動脈疾病偵測以及術後評估之外，近期投注較多心血的臨床領域如下：

1. 評估 epicardial 以及 peri-coronary fat：藉由多切面電腦斷層的心臟造影評估包附在心包膜以及冠狀動脈的脂肪，研究團隊發現這些脂肪的含量和引發心血管疾病的風險因子以及冠狀動脈鈣化的情形有明顯的相關性，此外也發現在 BMI<27 且懷疑冠狀動脈疾病的病人，這些脂肪含量多的病人冠狀動脈硬化以及冠狀動脈疾病嚴重程度較脂肪含量少的病人嚴重。
2. Dynamic Cine-CT angiography: EVAR(abdominal endovascular aortic aneurysm repair)以及 TEVAR(thoracic endovascular aortic aneurysm repair)取代傳統主動脈瘤手術的方法證明可以減少手術後遺症，減少住院天數，病人可以迅速恢復正常生活。UMC 團隊設計一套電腦程式以及研究方法，評估在同一個 cardiac cycle 內在主動脈不同的分段之間 pulsatile movement(在心臟收縮期及舒張期之間主動脈的直徑變化，面積變化，以及頭側或尾側移動)。提供臨床醫師在置放 endograft 前的評估，避免使用大小不適當的 endograft 而產生一連串的問題如 type I endoleak、graft migrating、prosthesis collapse、aneurysm rupture 等。此外 UMC Utrecht 團隊也藉由同一種影像學模式，進一步評估不同種類的腹主動脈 endograft 置放對於腎動脈 pulsatile motion 的影響程度。
3. CT perfusion scan: UMC 團隊在 CT perfusion scan 運用上，除 cerebral infarction 的評估，近

期研究評估有症狀的單側頸動脈狹窄病人接受治療(血管內壁切除 carotid endarterectomy 或放置支架)之前以及治療之後腦部灌流差異。發現治療前後數據當中(absolute MTT、absolute CBV、absolute CBF)，只有 absolute Mean transit time (MTT)有顯著改變；若考慮患側和正常側的比較(正常側和患側的數據相減)，發現治療前後的 relative MTT、relative CBV、以及 relative CBF 皆有顯著的改善。因此臨床上如果要評估治療效果，建議比較患側和正常側腦部灌流的「差距」值在治療前後是否縮小。

參考資料及延伸閱讀：

1. Meijs MF, Meijboom WB, Cramer MJ, Pugliese F, **Prokop M**, Doevendans PA, De Fevter PJ. Computed tomography of coronary arteries: an alternative? *Scand Cardiovasc J.* 2007; 41(5): 277-86
2. de Vos AM, **Prokop M**, Roos CJ, Meijs MF, van der Schouw YT, Rutten A, Gorter PM, Cramer MJ, Doevendans PA, Rensing BJ, Bartelink ML, Velthuis BK, Mosterd A, Bots ML. Peri-coronary epicardial adipose tissue is related to cardiovascular risk factors and coronary artery calcification in post-menopausal women. *Eur Heart J.* 2008; 29(6): 777-83.
3. Muhs BE, Vincken KL, van Prehn J, Stone MK, Bartels LW, **Prokop M**, Moll FL, Verhagen HJ. Dynamic cine-CT angiography for the evaluation of the thoracic aorta; insight in dynamic changes with implications for thoracic endograft treatment. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2006; 32(5): 532-6
4. Muhs BE, Teutelink A, **Prokop M**, Vincken KL, Moll FL, Verhagen HJ. Endovascular aneurysm repair alters renal artery movement: a preliminary evaluation using dynamic CTA. *J Endovasc Ther.* 2006; 13(4): 476-80
5. Waaijer A, van Leeuwen MS, van Osch MJ, van der Worp BH, Moll FL, Lo RT, Mali WM, **Prokop M**. Changes in Cerebral Perfusion after Revascularization of Symptomatic Carotid Artery Stenosis: CT Measurement. *Radiology.* 2007; 245(2): 541-8

# 09:15-9:30 Current status of cardiovascular applications of MDCT in Asan Medical Center

講者：Dr. Hyun Woo Goo (Asan medical Center)

導讀：台中榮總 放射線部 蔡昇亨 醫師

峨山醫院 (Asan Medical Center)，院址位於韓國首爾松坡區。松坡區也是 1988 年奧運的舉辦地點。峨山醫院於西元 1989 年成立，是一個第三級的轉診醫院，也是 Ulsan 大學的合作教學醫院。目前大概擁有 2,265 床，在 2008 年，隨著新大樓的成立，預計將擴增到 3000 床。雇有 4,840 位員工，其中醫師部分佔 1,144 人。峨山醫院以腫瘤的治療以及器官移植著名，在心血管疾病方面的醫療團隊也是相當傑出。

具炫宇醫師 (Dr. Hyun Woo Goo) 服務於此，是一位小兒放射科醫師。他的研究領域很廣泛，只要是有關小孩的影像，不管是電腦斷層、磁振造影、超音波都有涉獵，也都有相關的文章發表。具炫宇醫師在先天性心臟病診斷學界更是重量級的先驅之一，2003 年他發表在 Radiographics 的「CT of congenital heart disease」這篇文章，是有關小兒心臟影像的一個重要里程碑。

在本研討會的此子題中，具炫宇醫師將分享他在小兒心臟影像學方面的發展經驗。隨著多切面電腦斷層近幾年快速的發展，如何藉由影像學的進步，改變臨床醫師在診斷及治療方面的策略，進一步提升對病人的照顧。

參考資料及延伸閱讀：

1. **Goo HW**, Park IS, Ko JK, et al. CT of congenital heart disease: normal anatomy and typical pathologic conditions. Radiographics. 2003; 23: S147-65.
2. **Goo HW**, Park IS, Ko JK, Kim YH. Coronary CT angiography and MR angiography of

Kawasaki disease. *Pediatr Radiol*. 2006 Jul;36(7):697-705.

3. **Goo HW**, Kim HJ. Detection of air trapping on inspiratory and expiratory phase images obtained by 0.3-second cine CT in the lungs of free-breathing young children. *AJR Am J Roentgenol*. 2006 Oct;187(4):1019-23.
4. Wikipedia contributors. **Asan Medical Center**. Wikipedia, the Free Encyclopedia. Available at [http://en.wikipedia.org/wiki/Asan\\_Medical\\_Center](http://en.wikipedia.org/wiki/Asan_Medical_Center) Accessed Dec 28, 2008
5. 峨山醫院中文網頁入口 <http://www.amc.seoul.kr/china/index.jsp> Accessed Dec 28, 2008

## 0930-0945 Current status of cardiovascular MDCT in VGHTC

講者：台中榮總 放射線部 蔡依橙 醫師

導讀：台中榮總 放射線部 蔡瑋琳 醫師

2005 年第一部多切面電腦斷層於台中榮民總醫院裝機完成，之後至今的四年多年內，總計成功施作及判讀超過 3000 例心臟電腦斷層、3000 例周邊血管電腦斷層、以及 700 例小兒心臟血管電腦斷層。在此過程中，台中榮總心血管多切面電腦斷層團隊也和各相關臨床部科（主要為心臟內科、心臟外科和小兒心臟科）建立了互信互助的合作模式，以解決臨床上遇到的各種問題和困難診斷的疾病。

台中榮總心血管多切面電腦斷層團隊除了發明「顯影劑涵蓋時間(contrast-covering time; CCT)」概念以解決在任何狀況下顯影劑施打的設定問題、建立新生兒複雜性先天性心臟及血管疾病掃描流程及參數設定、對所有接受檢查病患的輻射劑量及影像品質控制，更進一步把這些不斷累積的成功經驗應用到困難的電腦斷層導引肺臟組織切片（CT-guided lung biopsy）病例上以及捐肝病例的評估上。於國際上，多切面電腦斷層團隊已有超過 20 篇相關文獻的發表，多數文獻都是與臨床息息相關的重要技術與臨床應用，並反應目前台中榮總的標準影像施作流程。

蔡依橙醫師（Dr. I-Chen Tsai）將於這十五分鐘裡，與各位分享台中榮總心血管多切面電腦斷層的發展經驗、目前的臨床應用情形、以及和臨床合作的經驗。

參考資料及延伸閱讀：

1. Lee T, Tsai IC, Fu YC, et al. Using multi-detector row CT in neonates with complex congenital heart disease to replace diagnostic cardiac catheterization for anatomic investigation - Initial experiences in technical and clinical feasibility. *Pediatr Radiol.* 2006; 36: 1273-1282.

2. **Tsai IC**, Lee T, Chen MC, et al. Homogeneous Enhancement in Pediatric Thoracic CT Aortography Using a Novel and Reproducible Method: Contrast-Covering Time. *AJR Am J Roentgenol.* 2007; 188: 1131-1137.
3. **Tsai IC**, Lee T, Chen MC, et al. Visualization of neonatal coronary arteries on multidetector row CT: ECG-gated versus non-ECG-gated technique. *Pediatr Radiol.* 2007; 37: 818-825.
4. Tsai WL, **Tsai IC**, Lee T, et al. Polyarteritis nodosa: MDCT as a "One-Stop Shop" Modality for Whole-Body Arterial Evaluation. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2008; 31 Suppl 2: S26-29.
5. 蔡依橙、陳明至、林保鐘等。2008年飛利浦CT專刊醫療視窗。飛利浦（中國）投資有限公司。



## 9:45-10:00 Panel discussion: Current status of cardiovascular applications of MDCT

成員：Dr. Mathias Prokop Dr. Hyun Woo Goo 蔡依橙醫師 陳明至放射師

導讀：台中榮總 放射線部 黃筱婷 醫師

三個團隊，來自不同的國家，有著不同的職位背景與工作文化，手邊可運用的資源也大不相同。憑藉著對多切面電腦斷層的深入了解及對心血管疾病診斷領域的熱忱，他們各自在臨床影像診斷學的領域走出一片天。

Dr. Mathias Prokop 身為科主任，本身具學術視野、掌握行政資源並具協調長才，領導 UMC Utrecht 團隊研究冠狀動脈疾病偵測以及術後評估，近年來又致力於腹主動脈 endograft 置換術前評估、CT perfusion scan 與 peri-coronary fat 偵測。峨山醫院的年輕醫師具炫宇，將多切面電腦斷層運用在小兒放射科，並成為兒童先天性心血管疾病的世界先驅，而這只是他廣泛臨床業務的其中一項，努力不懈與臨床溝通為其核心競爭力。台中榮總的蔡依橙醫師與多切面電腦斷層團隊，以解決臨床問題為出發點、以多切面電腦斷層為中心，廣泛在小兒心臟、成人心血管疾病、心臟外科術後追蹤、周邊血管疾病等領域，作技術的創新並拓展臨床應用。

三個國際知名的多切面電腦斷層團隊，將於這段討論時間，與各位分享多年努力的經驗與生命歷程，讓聽眾們得以一窺心血管疾病影像診斷在國際上的突破性發展，以及其背後的故事。對台灣的年輕研究者來說，或許在回到工作崗位後，也能思考如何善用手邊的工具，配合自己醫院的病人族群及資源運用，發展具有特色的臨床醫療。

參考資料與延伸閱讀：

1. 蔡依橙、陳明至、林保鐘等。2008 年飛利浦 CT 專刊醫療視窗。飛利浦（中國）投資有限公司。
2. Goo HW, Park IS, Ko JK, et al. CT of congenital heart disease: normal anatomy and typical pathologic conditions. Radiographics. 2003; 23: S147-65.

## 10:15-10:30 Radiation dosage and contrast medium injection in Asan Medical Center

講者：Dr. Hyun Woo Goo (Asan medical Center)

導讀：台中榮總 放射線部 蔡昇亨 醫師

近年來，由於多切面電腦斷層的進步改善了電腦斷層的空間解析度以及時間解析度，因此心血管方面的影像學也有極快速的發展。有了良好的空間與時間解析度之後，如何掌握顯影劑施打的劑量、流速以及與機器掃描時間的搭配，是完成良好心臟血管影像重要的一環。另一方面，如何減少輻射劑量而不影響影像的品質，更是多切面電腦斷層重要的課題。

具炫宇醫師於先天性心臟病方面是世界級的學者。其所帶領的 Asan Medical Center 團隊是使用多切面電腦斷層評估先天性心臟病的領先團隊之一，對於顯影劑施打及機器掃描時間搭配的相關細節有其獨到見解。另外，由於長年於小兒放射領域耕耘，具炫宇醫師對於輻射劑量的調控亦曾獲得國際學界肯定。重要的著作有兩篇，刊載於 2006 年 *Pediatric Radiology*，分別為「Tube current reduction in pediatric non-ECG-gated heart CT by combined tube current modulation.」及「The influences of tube voltage and scan direction on combined tube current modulation: a phantom study.」。後者更獲得 The Society for Pediatric Radiology 所頒發的 the Walter Berdon Award for Best Basic Science Paper in 2007.（同年的 Best Clinical Research Paper 則由台中榮總蔡依橙醫師獲得）

在本研討會的此子題中，具炫宇醫師將會分享他在於小兒先天心血管疾病方面的經驗，不管是影像技術層面，輻射劑量層面或者是臨床上的應用。希望經由南韓學者的分享，讓大家得到新的思維，以調校自己的機器及顯影劑的使用方式，提昇影像品質，減少對病人的輻射劑量。

參考資料及延伸閱讀：

1. **Goo HW**, Suh DS. Tube current reduction in pediatric non-ECG-gated heart CT by combined tube current modulation. *Pediatr Radiol.* 2006; 36:344-51.
2. **Goo HW**, Suh DS. The influences of tube voltage and scan direction on combined tube current modulation: a phantom study. *Pediatr Radiol.* 2006; 36: 833-40.
3. The Society of Pediatric Radiology. **Walter E. Berdon Awards.** Available at <http://www.pedrad.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=54> Accessed on Dec 28, 2008.
4. **Goo HW**, Park IS. Left ventricular noncompaction in an infant: use of non-ECG-gated cardiac CT. *Pediatr Radiol.* 2007; 37:217-20.
5. **Goo HW**, Park IS, Ko JK, et al. Visibility of the origin and proximal course of coronary arteries on non-ECG-gated heart CT in patients with congenital heart disease. *Pediatr Radiol.* 2005; 35:792-8.
6. **Goo HW**, Park IS, Ko JK, et al. Computed tomography for the diagnosis of congenital heart disease in pediatric and adult patients. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2005; 21:347-65

# 10:30-10:45 Radiation dosage and contrast medium injection in University Medical Center Utrecht

講者：Dr. Mathias Prokop (University Medical Center Utrecht)

導讀：台中榮總 放射線部 林雁婷 醫師

隨著多切面電腦斷層廣泛運用於各個領域，適當的控制輻射劑量，避免過多 X 光暴露和對比劑注射是每位放射科醫師必須注意的課題，尤其是運用在兒童以及孕婦。Dr. Mathias Prokop 不僅僅是一位對於多切面電腦斷層運用的大師，他也深諳 X 光片和多切面電腦斷層的放射物理，追求在低輻射劑量的造影當中最佳的攝影品質。以下簡介 UMC 團隊近期針對多切面電腦斷層輻射劑量以及對比劑使用的研究：

1. Use of Electrocardiogram-Dose Modulation with Retrospectively Gated Computed Tomography: 在評估冠狀動脈鈣化指數(coronary calcium score)時，雖然使用 prospectively gating 比 retrospectively gating 整體輻射劑量小，但是產生較多的 partial volume artifact 以及 motion artifact 影響整體的判讀。UMC 團隊使用 ECG-based tube current modulation 技巧減少部分的輻射劑量，在特定 cardiac cycle phase(舒張中期以及收縮末期)以外的時間，球管電流劑量減少 80%，發現這樣的方法最多可減少整體劑量達 38%，特別是心跳少於每分鐘 60 下的病人。此外對於心跳少於每分鐘 70 下的病人，適合使用 70% cardiac phase(舒張中期)重組影像，而心跳每分鐘超過 70 下的病人適合使用 40% cardiac phase (收縮末期)重組影像。Beta-blocker 是建議使用的，除了可以降低心跳速率，還可以穩定心跳速率的變化。
2. Dynamic Cine-CT angiography for aorta: 為了要評估置放主動脈內 endograft 前後的變化，採用 ECG gating cine-CT angiography，取像數據如下: 1.25 mm collimation，pitch 0.25，輻射劑量 120 kVp，300 mAs，這樣的 CT dose index (CTDI vol)為 of 21 mGy。注射的對比劑劑量 120ml 加上 50ml 生理食鹽水作為 chaser bolus，對比劑流速是 4ml/s。使用 bolus tracking 方式，在 CT 值超過背景值 100Hu 時開始掃描。使用 ECG retrospectively gating 在 8 個 cardiac

cycle 蒐集影像進行重組。這樣的取像方式適用於胸主動脈以及腹主動脈的影像，對於心臟收縮期以及舒張期主動脈的 pulsatile movement 都能充分評估。

3. CT pulmonary angiography：在高加索人種中，孕婦產生 venous thrombo-embolism disease 機會是一般人的 2-4 倍，使用 CT pulmonary angiography 診斷已逐漸成為趨勢，然而孕婦的血流量大且血流速較快，要取得有診斷意義的影像，方法有：減少 short start delay(約 4-5s 即可)，增加對比劑流速(4-6m/s)或使用濃度高的對比劑(含碘量 350-400mg/ml)，使用 low kVp 技術(100kVp)，選擇高速的多切面電腦斷層。且為了減少 valsava maneuver，請孕婦採取淺呼吸，避免深呼吸增加腹腔壓力。
4. Circle of Willis at CT angiography：為評估顱內動脈瘤，UMC 團隊研究發現在同樣輻射劑量下(CTDI vol)，使用 90kVp(用 330mAs)比使用 120kVp(用 200mAs)在腦部動脈顯影有較高的 signal-to-noise ratio，差異可達 50%，這種降低球管電壓增加球管電流的方式有助於增加影像品質。

Dr. Mathias Prokop 在這次演講中，也會與我們分享飛利浦公司近期研發的 iCT。iCT 的 gantry rotation speed 可達 0.27s，最新的設計包含有 Nano-Panalar detector design 可在快速的檢查當中同時增加造影範圍，而 Eclipse DoseWise collimator 的設計有助於降低輻射劑量。

參考資料及延伸閱讀：

1. Rutten A, Krul SP, Meijs MF, de Vos AM, Cramer MJ, **Prokop M**. Variability of coronary calcium scores throughout the cardiac cycle: implications for the appropriate use of electrocardiogram-dose modulation with retrospectively gated computed tomography. Invest Radiol. 2008; 43(3): 187-94.
2. Muhs BE, Vincken KL, van Prehn J, Stone MK, Bartels LW, **Prokop M**, Moll FL, Verhagen HJ. Dynamic cine-CT angiography for the evaluation of the thoracic aorta; insight in dynamic

changes with implications for thoracic endograft treatment. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2006; 32(5): 532-6

3. Schaefer-Prokop C, **Prokop M**. CTPA for the diagnosis of acute pulmonary embolism during pregnancy. Eur Radiol. 2008; 18(12): 2705-8
4. Waaijer A, **Prokop M**, Velthuis BK, Bakker CJ, de Kort GA, van Leeuwen MS. Circle of Willis at CT angiography: dose reduction and image quality--reducing tube voltage and increasing tube current settings. Radiology. 2007; 242(3): 832-9
5. Casey B, Keen C. Philips adds **128-slice CT**, 3-tesla MRI, flat-panel surgical C-arm. AuntMinnie.com. Available at [http://www.auntminnie.com/index.asp?Sec=rca&Sub=rsna\\_2008&pag=dis&ItemId=83844](http://www.auntminnie.com/index.asp?Sec=rca&Sub=rsna_2008&pag=dis&ItemId=83844)  
Accessed on Dec 28, 2008.

## 10:45-11:00 Radiation dosage and contrast medium injection in Taichung Veterans General Hospital

講者：台中榮總 放射線部 蔡依橙 醫師

導讀：台中榮總 放射線部 蔡瑋琳 醫師

1990 年代初期至今的十幾年內隨著多切面電腦斷層在 z 軸上排數的不斷增加、臨床應用範圍的持續擴展、以及世界上已安裝機器數量的等比級數躍升，「輻射劑量控制」也隨之成為所有機器製造者、銷售者、擁有者和使用者必須嚴肅面對並徹底了解的議題和必須擔負的責任。

輻射劑量控制在施作對象為嬰幼兒時，更是機器設定掃描條件上要列為優先考慮的項目之一（施作對象也是掃描條件設定時的考慮因子：One size does not fit all）。而這也是「The Alliance for Radiation Safety in Pediatric Imaging」所強調的「Image gently」（詳見網址於：<http://www.pedrad.org/associations/5364/ig/>）。

多切面電腦斷層排數增加以及管球旋轉速度增快的發展之下，掃描檢查時間隨著不斷縮短。此時擁有精準的、可複製的、且臨床施作方便的顯影劑注射技巧對檢查是否成功以及判讀是否正確所扮演的角色更顯重要。因為減少了檢查失敗以及重複施作的風險，對輻射劑量控制亦有正面的助益。

聽完前面關於技術、臨床應用、以及外國團隊經驗分享的精彩演講，接下來的十五分鐘蔡依橙醫師（Dr. I-Chen Tsai）將會分享台中榮總團隊對於「輻射劑量控制」和「顯影劑注射技巧」的發展以及成功經驗。前者以「radiation gradient table (vs body weight)」(參考資料 3)、後者以「‘contrast-covering time’ concept」(參考資料 4) 為總結。期使本研討會參予者除了討論影像品質、掃描施作技巧、以及臨床應用之外，在輻射劑量控制以及顯影劑注射技巧上亦能有經驗上的交流和分享。

參考資料及延伸閱讀：

1. The Society for Pediatric Radiology. (2007) How to Develop CT Protocols for Children.  
Available at: <http://www.pedrad.org/associations/5364/files/Protocols.pdf> Accessed December 28, 2008.
2. Lee T, **Tsai IC**, Fu YC, et al. Using multidetector-row CT in neonates with complex congenital heart disease to replace diagnostic cardiac catheterization for anatomical investigation: initial experiences in technical and clinical feasibility. *Pediatr Radiol.* 2006; 36: 1273-82.
3. **Tsai IC**, Chen MC, Jan SL, et al. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it. *Pediatr Radiol.* 2008; 38: 438-51.
4. **Tsai IC**, Lee T, Chen MC, et al. Homogeneous Enhancement in Pediatric Thoracic CT Aortography Using a Novel and Reproducible Method: Contrast-Covering Time. *AJR Am J Roentgenol.* 2007; 188: 1131-1137.
5. 蔡依橙、陳明至、林保鐘等。2008年飛利浦CT專刊醫療視窗。飛利浦(中國)投資有限公司。2008: 29-43.



## 11:00-11:15 Panel discussion:

### Radiation dosage and contrast medium injection

成員：Dr. Mathias Prokop Dr. Hyun Woo Goo 蔡依橙醫師

導讀：台中榮總 放射線部 黃筱婷 醫師

為了兼顧影像的品質與病人的安全，放射科醫師與放射師們投注了大量的時間與心血研究輻射劑量的控制和顯影劑注射的技巧。荷蘭 Dr. Mathias Prokop 團隊在評估冠狀動脈鈣化指數、主動脈內 endograft、顱內動脈瘤及孕婦的深部靜脈栓塞方面，藉由球管電壓、球管電流、顯影劑濃度與流速的調整，達到低幅射劑量及高品質的影像。近期研發的 iCT 也被列為研究重點之一。南韓具炫宇醫師專精於小兒放射領域，對小兒幅射劑量調控有獨到的見解。台中榮總團隊為了能安全並準確評估小兒先天性心血管疾病，也有獨特的 radiation gradient table (vs body weight) 和 contrast-covering time concept。南韓具炫宇醫師與台灣蔡依橙醫師更各自以輻射控制與臨床應用，在 2007 年獲得由 Society of Pediatric Radiology 所頒發的 Walter Berdon Award。

不同的醫院，有著不同的多切面電腦斷層的應用策略與發展重點，因此研究出的輻射劑量的控制方法和顯影劑注射的技巧也各有不同。藉由以上三組團隊的經驗分享，希望能促成各團隊的經驗交流，並喚起更多人對輻射劑量調控的重視。

參考資料與延伸閱讀：

1. **Tsai IC**, Chen MC, Jan SL, et al. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it. *Pediatr Radiol*. 2008; 38: 438-51.
2. Schaefer-Prokop C, **Prokop M**. CTPA for the diagnosis of acute pulmonary embolism during pregnancy. *Eur Radiol*. 2008; 18(12): 2705-8.
3. **Goo HW**, Suh DS. The influences of tube voltage and scan direction on combined tube current modulation: a phantom study. *Pediatr Radiol*. 2006; 36: 833-40.

## 11:15-11:30 How MDCT changed our patient care?

### Viewpoint from pediatric cardiologist

講者：台中榮總 兒童醫學部 傅雲慶 主任

導讀：台中榮總 放射線部 黃筱婷 醫師

心臟超音波是評估新生兒先天性心臟病的第一線工具，但超音波常受限於聲窗(acoustic window)及空間解析度(spatial resolution)的不足，就算在有經驗的醫學中心，仍有 20-30%的病人因檢查不完全而必須接受侵入性的血管攝影檢查。診斷性心導管雖然被認為是診斷的標準，卻無法完全避免併發症及約 0.1-1%的死亡率。我們今天特別邀請本院兒童心臟科傅雲慶主任來分享多切面電腦斷層在臨床上對新生兒先天性心臟病的診斷和治療流程的影響。

多切面電腦斷層有著絕佳的空間解析度及非侵入性的優點，而且不像磁振造影有長時間麻醉的風險。在確認新生兒心臟電腦斷層的技术與臨床可行性後，目前已經成為台中榮總的主力診斷工具，並準確診斷多例心臟內及心臟外的異常。

在準確診斷之後，便要開始訂定治療的計劃。對必須早期以外科手術治療的複雜性先天性心臟病病人來說，術前最重要的莫過於詳細評估冠狀動脈的狀況。不知大家是否還記得日劇醫龍中，當醫龍小組終於克服萬難，將九個月大，罹患擴張形心肌病變及臟器異位的小嬰兒送進開刀房，開胸後卻驚訝的發現術前評估的心導管檢查竟然沒有發現冠狀動脈瘤！就在大家想放棄手術時，主角竟決定先進行繞道手術，以出神入化的手法，完美縫合那直徑只有 1 mm 的血管，讓手術得以繼續進行，圓滿落幕。然而在現實生活中，處理新生兒的冠狀動脈對外科醫師是一個很大的挑戰。如果在術前未能發現冠狀動脈的異常，極可能陷入開了胸卻無法繼續手術的窘境。另一方面，如果術前無法精確描繪出冠狀動脈的解剖構造，手術時極可能會誤傷血管。而修復如此細小的血管是很困難的，因此常導致病人的死亡。以台中榮民總醫院目前多切面電腦斷層評估新生兒冠狀動脈的經驗，其近端冠狀動脈偵測率高達 100%，遠端的偵測率也有 73.3%。此技術上的成熟不僅可用於術前評估，更可用以追蹤診斷川崎氏

症併發的冠狀動脈瘤。除了讓高危險的病人免於多次心導管檢查造成的風險和痛苦，也可以清楚評估是否有血栓形成。

除此之外，在傅雲慶主任非常專精的安普拉茲中膈關閉器治療心房中膈缺損的領域中，多切面電腦斷層也扮演非常重要的角色。多切面電腦斷層應用於術後追蹤時，不僅不受空氣及小型金屬物的干擾，並有很好的空間解析度，可清楚觀察到關閉器是否有位移，壓迫到其他構造及是否有殘餘的左右心分流。

在這個階段的分享中，也歡迎各位先天性心臟病專家們，提出您的經驗與問題，與台中榮總團隊討論。

參考資料及延伸閱讀：

1. Tsai IC, **Fu YC**, Lin PC, Lin MC, Jan SL. MDCT evaluation of congenital mitral-aortic intervalvular fibrosa aneurysm: implications for the aetiology and differential diagnosis. *Pediatr Radiol*. 2009 Jan;39(1):80-3.
2. Tsai IC, Chen MC, Jan SL, Wang CC, **Fu YC**, et al. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it. *Pediatr Radiol*. 2008 Apr;38(4):438-51.
3. Tsai IC, Lee T, Chen MC, **Fu YC**, et al. Visualization of neonatal coronary arteries on multidetector row CT: ECG-gated versus non-ECG-gated technique. *Pediatr Radiol*. 2007 Aug;37(8):818-25.
4. Lee T, Tsai IC, **Fu YC**, et al. MDCT evaluation after closure of atrial septal defect with an Amplatzer septal occluder *AJR Am J Roentgenol*. 2007 May;188(5):W431-9.
5. Lee T, Tsai IC, **Fu YC**, et al. Using multidetector-row CT in neonates with complex congenital heart disease to replace diagnostic cardiac catheterization for anatomical investigation: initial experiences in technical and clinical feasibility. *Pediatr Radiol*. 2006 Dec;36(12):1273-82.

## 11:30-11:45 How MDCT changed our patient care?

### Viewpoint from cardiovascular surgeon

講者：台中榮總 心臟血管外科 張燕 主任

導讀：台中榮總 放射線部 黃筱婷 醫師

冠狀動脈繞道手術、機械心臟瓣膜置換、先天性心臟病矯正等手術，對心血管外科的醫師而言都是十分耗費心神的挑戰。除了術中的手術技術相當重要外，術前的評估與術後的追蹤也是決定病人預後的重要因素。在過去四年間，心臟血管外科與放射線部有多方面的合作，全方位的使用多切面電腦斷層評估許多複雜的心臟血管疾病。今天很榮幸請到心臟血管外科的張燕主任，以外科醫師的角色來分享多切面電腦斷層對臨床照護所提供的幫助。

術前評估方面，包含病人正確的診斷及手術的計畫。以先天性心臟病而言，多切面電腦斷層有著絕佳的空間解析度及非侵入性的優點，不但可做出正確的診斷，還可評估病童是否有冠狀動脈的異常，決定適不適合動手術。冠狀動脈繞道手術亦然，多切面電腦斷層一方面可初步評估冠狀動脈狹窄程度，一方面可觀察心肌細胞活性與運動狀況，讓外科醫師可以全方位分析手術對病人是否有實質的幫助。其他如鑑別急性或慢性周邊動脈阻塞，是否有良好的側枝循環提供遠端的血液灌流，可幫助評估病人接受外科治療的必要性。

而在術後追蹤方面，本院最常使用的領域為冠狀動脈繞道手術及機械心臟瓣膜置換手術。傳統對繞道手術術後追蹤的黃金標準為心導管，但對於較複雜的繞道手術而言，會有技術上的困難。而多切面電腦斷層若配合精確的顯影劑注射，讓動脈廣泛顯影，便能精準評估此類病患。接受機械心臟瓣膜置換手術的病人以往只能以心臟超音波，透過都普勒技術計算經瓣膜壓力差及有效開啟面積，來間接推測瓣膜的功能是否良好。但多切面電腦斷層在造影及判讀技術不斷精進下，目前對瓣膜功能不良，瓣膜旁滲漏，瓣膜血栓及醫生成等，都有良好的診斷能力。如果病人需要再次手術，這些資訊也讓外科醫師在開刀前能知道病人的瓣膜功能、種類與問題所在位置，讓手術過程更為順利。

在台中榮總發展多切面電腦斷層的過程中，心臟外科醫師是重要的伙伴之一，我們首先以高品質的影像建立初步的互信，接著將臨床應用廣及各類患者，並提供急症的諮詢與協助。希望由張燕主任的分享，讓各位找到更多的臨床發展與學術研究的靈感。

參考資料及延伸閱讀：

1. Tsai IC, Lee WL, Tsao CR, **Chang Y**, et al. Comprehensive evaluation of ischemic heart disease using MDCT. *AJR Am J Roentgenol*. 2008 Jul;191(1):64-72.
2. Tsai IC, Lin YK, **Chang Y**, et al. Correctness of multi-detector-row computed tomography for diagnosing mechanical prosthetic heart valve disorders using operative findings as a gold standard. *Eur Radiol*. 2008 Nov 27.
3. Lee T, Tsai IC, Fu YC, Jan SL, Wang CC, **Chang Y**, et al. Using multidetector-row CT in neonates with complex congenital heart disease to replace diagnostic cardiac catheterization for anatomical investigation: initial experiences in technical and clinical feasibility. *Pediatr Radiol*. 2006; 36: 1273-82.
4. Tsai IC, **Chang Y**, Tsao CR, et al. Interpretation of cardiac CT in patients with ischemic heart disease: fresh case, post-stenting, post-surgical bypass and beyond. *Chin J Radiol* 2008; 33:211-223.

## 11:45-12:00 How MDCT changed our patient care?

### Viewpoint from interventional cardiologist

講者：台中榮總 心血管中心 介入性心臟科 李文領 主任

導讀：台中榮總 放射線部 黃筱婷 醫師

多切面電腦斷層的發展，讓臨床醫師在診斷心血管疾病的武器上，除了侵入性的心導管檢查外，又多了一項非侵入性且可靠的電腦斷層。今天我們很榮幸邀請到本院心臟內科李文領醫師來分享多切面電腦斷層在心血管疾病診斷與治療流程上扮演的角色。李文領醫師專精於介入性血管內技術，尤其在困難的冠狀動脈介入治療領域(如慢性完全阻塞、多血管疾病等)更是經驗豐富，藉由他豐富的臨床經驗，將讓我們可以深入了解多切面電腦斷層在臨床上實際應用的情形。

近年來，由於多切面電腦斷層的切面數增加，球管旋轉速度加快與心電圖門控技術發展成熟，使以往電腦斷層無法清楚評估的冠狀動脈，已經能夠被清楚觀察，且有多篇文獻證實其在診斷冠狀動脈狹窄上的地位，在台中榮總的經驗中，整體診斷準確率為 97.9%。而值得注意的是，在不同研究中，陰性預測值的報告結果都接近 100%，這意味著當病人的心臟多切面電腦斷層檢查結果為陰性時，幾乎可以確定病人沒有冠狀動脈狹窄的問題。

動脈硬化造成的冠狀動脈狹窄，是缺血性心臟病以及心臟衰竭的主要原因。臨床上，急性冠狀動脈症候群的病人，在已有心肌酵素升高的狀況下，病人毫無疑問應該馬上接受心導管檢查的檢查與治療，以搶救受損的心肌。但對於風險較低的急性冠狀動脈症候群病人，是否要常規執行侵入性的心導管檢查仍然有爭議。因此，在病人穩定的前提下，若懷疑有冠狀動脈疾病，多切面電腦斷層是個很好的非侵入性篩檢工具，來決定是否要進一步的心導管檢查。

然而心臟多切面電腦斷層優勢不只如此。除了冠狀動脈的準確評估，心肌厚度、心肌收縮情況、瓣膜異常，甚至以延遲相評估心肌細胞的活性都是非常可靠的。如此全面性的心臟

評估，對病人是否有必要接受介入性心導管或手術治療的決定確實有重大的幫助。

多切面電腦斷層也被應用於腎動脈狹窄的評估。其高解析度及快速的大範圍掃描，除了可以精確診斷狹窄的程度，對於腎動脈的走向，腎上腺、腎上腺及腎腫瘤，都能一次清楚評估。甚至可以提供臨床最佳投影角度做為介入性心導管治療時的參考。

周邊動脈的造影也漸漸由侵入性導管檢查改為非侵入性的電腦斷層動脈攝影，因空間解析度的進步，對於評估細小的動脈相常有幫助。在下肢動脈攝影偵測到動脈阻塞時，可藉由側支循環存在與否來鑑別急性或慢性的阻塞，進而決定是否要積極的治療。

參考資料及延伸閱讀：

1. Tsai IC, Lee WL, Tsao CR, Chang Y, et al. Comprehensive evaluation of ischemic heart disease using MDCT. *AJR Am J Roentgenol*. 2008 Jul;191(1):64-72.
2. Tsai IC, Lee T, Lee WL, et al. Use of 40-detector row computed tomography before catheter coronary angiography to select early conservative versus early invasive treatment for patients with low-risk acute coronary syndrome. *J Comput Assist Tomogr*. 2007 Mar-Apr;31(2):258-64.
3. Tsai IC, Chen MC, Lee WL, et al. Comprehensive evaluation of patients with suspected renal hypertension using multi-detector row CT: From protocol to interpretation. *AJR* 2009 (accepted)
4. Wang MH, Lee WL, Wang KY, et al. Short-term follow-up results of drug-eluting stenting in premature coronary artery disease patients with multiple atherosclerotic risk factors. *J Chin Med Assoc*. 2008 Jul;71(7):342-6.
5. Tsao CR, Lee WL, Liu TJ, Chen YT, Ting CT. Delicate percutaneous renal artery stenting minimizes postoperative renal injury and protects kidney in patients with severe atherosclerotic renal artery stenosis and impaired renal function. *Int Heart J*. 2005 Nov;46(6):1061-72.

## 12:00-12:15 Panel discussion: How MDCT changed our patient care?

成員：台中榮總 傅雲慶主任 張燕主任 李文領主任 蔡依橙醫師

導讀：台中榮總 放射線部 黃筱婷 醫師

隨著多切面電腦斷層硬體及軟體日益發展，對心臟血管疾病的診斷準確度大幅提升，各醫院放射科心血管團隊也馬不停蹄的發展各項診斷技術。不同的團隊，發展的方向目標不盡相同，但大家都有一個共同的理想，就是讓病人接受更安全、更準確的檢查，決定最適合的治療計畫，以得到最佳的預後。要達到這樣的目標，各個專科便必須不斷的溝通、討論與合作。

台中榮總心臟血管團隊在這四年間，一路走來，也遭遇了許多困難。新的檢查出現時，臨床醫師難免對安全性與準確度存有疑慮，經過放射線部團隊在輻射劑量控制、顯影劑注射技巧、影像品質與掃描施作技巧的努力，以及聯合討論會的舉行，多切面電腦斷層目前已成為本院心血管疾病診斷的主力。在這過程中建立起的友誼以及信任，也使得放射線部與各臨床科共同發表了許多研究成果。

在 15 分鐘的討論中，歡迎各位與會同好提出自身的經驗或困境，與本院臨床醫師作討論，尋求臨床與影像專科共存共榮的美好未來。希望透過這次的交流，讓不同的專科間更了解彼此的想法與需求，將多切面電腦斷層的臨床應用與學術研究提升到更高的層次。

參考資料及延伸閱讀：

1. **Tsai IC**, Chen MC, Jan SL, Wang CC, **Fu YC**, Lin PC, Lee T. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it. *Pediatr Radiol*. 2008 Apr;38(4):438-51.
2. **Tsai IC**, **Chang Y**, Tsao CR, **Lee WL**, et al. Interpretation of cardiac CT in patients with ischemic heart disease: fresh case, post-stenting, post-surgical bypass and beyond. *Chin J Radiol* 2008; 33:211-223.



## 13:30-13:50 MDCT research experience in University Medical Center Utrecht

講者：Dr. Mathias Prokop (University Medical Center Utrecht)

導讀：台中榮總 放射線部 林雁婷 醫師

這堂課 Dr. Mathias Prokop 要與我們分享從進入放射科的領域一路走來的研究過程。身為一個放射科的大師，在大學修讀的除了醫學也涵蓋物理，在物理學上紮實的基礎，造就往後在放射物理領域令人敬佩的成績：從探究電腦化 X 光片的放射物理，追求最佳的影像品質，到多切面電腦斷層複雜的放射物理與造影模式。Dr. Mathias Prokop 以親身的經驗告訴我們，一個成功的放射科醫師除了嫻熟影像診斷，也應該了解造影成像的原理，以降低輻射劑量和追求更好的影像品質。

Dr. Mathias Prokop 專長包括胸腔放射學、心血管放射學、多切面電腦斷層等，在這些領域持續都有學術文章的發表。常在 European Radiology 期刊發表有關多切面電腦斷層的回顧性文章，也出版了一本膾炙人口的多切面斷層的經典著作：Spiral and Multidetector Spiral Computed Tomography of the Body，涵蓋造影範圍、技術、與影像判讀等面向，提供放射科醫師及放射師很好的指引。

Dr. Mathias Prokop 近年來的研究多以團隊合作的方式進行，從自家醫院(UMC Utrecht)到國際間的合作，集合各個領域的專家，各以各的專長，投入相當大的心血合作，催生了許多劃時代的研究。

Dr. Prokop 的研究歷程，從自身開展，接著推動全科的學術風氣，自己則開始撰寫回顧性文章提攜後進，並發展跨科部、跨國的大型研究，這一路上的轉變與心路歷程，很值得年輕醫師、資深學者以及多位行政主管們參考。

參考資料及延伸閱讀：

1. Uffmann M, **Prokop M**, Eisenhuber E, Fuchsjäger M, Weber M, Schaefer-Prokop C. Computed radiography and direct radiography: influence of acquisition dose on the detection of simulated lung lesions. *Invest Radiol.* 2005; 40(5) 249-56
2. **Prokop M**. Multislice CT: technical principles and future trends. *Eur Radiol.* 2003; 13(Suppl 5): M3-13
3. **Prokop M**. New challenges in MDCT. *Eur Radiol.* 2005; 15(Suppl 5): E35-45
4. **Prokop M.**, Galanski M. (Eds). *Spiral and Multidetector Spiral Computed Tomography of the Body.* Radiologie Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York 2003 (1090 pages)  
Translations in to Russian, Polish, Greek and Italian available

## 13:50-14:10 MDCT research experience in Asan Medical Center

講者：Dr. Hyun Woo Goo (Asan medical Center)

導讀：台中榮總 放射線部 蔡昇亨 醫師

隨著醫療生態的進步，「研究」似乎變成醫學中心醫師不可或缺的一部份。放射醫學會也因應這方面的需要，在各地舉辦多場關於研究以及論文寫作的研討會。承繼學會的努力，這次研討會台中榮總也籌畫了有關醫學研究的部分。

具炫宇醫師 (Dr. Hyun Woo Goo) 是一位年輕的放射科醫師，他在 1992 年醫學院 (Catholic University College of Medicine, Seoul, Korea) 畢業，於 1997 年取得專科醫師資格後，開始從事小兒放射學領域。很快的在 2001 年於 AJR 發表了他第一篇 SCI 的病例報告「Endomyocardial fibrosis mimicking right ventricular tumor.」，接著在同年的八月也發表了他第一篇 SCI 的 original article 「Using edge enhancement to identify subtle findings on soft-copy neonatal chest radiographs.」自此之後，每年都有 3 篇以上的 SCI 論文發表。

在本研討會的此子題中，具炫宇醫師將以他在多切面電腦斷層方面的研究經驗為例，分享如何在有限的醫療資源中發展自己的領域。以臨床的經驗帶動研究的發展，以研究的成果推動臨床實做的進步。希望給與會者在結合臨床工作與研究上有所幫助。

參考資料及延伸閱讀：

1. **Goo HW**, Han NJ, Lim TH. Endomyocardial fibrosis mimicking right ventricular tumor. AJR Am J Roentgenol. 2001; 177:205-6.
2. **Goo HW**, Kim HJ, Song KS, et al. Using edge enhancement to identify subtle findings on soft-copy neonatal chest radiographs. AJR Am J Roentgenol. 2001; 177: 437-40.
3. Authoratory 網站對**具炫宇醫師**學術足跡的紀錄與分析  
<http://www.authoratory.com/authors/2003/1763042874/1/all.htm>
4. BioMedExperts 網站對**具炫宇醫師**學術足跡的紀錄與分析  
[http://www.biomedexperts.com/Profile.bme/480122/Hyun\\_Woo\\_Goo](http://www.biomedexperts.com/Profile.bme/480122/Hyun_Woo_Goo)

## 14:10-14:30 MDCT research experience in Taichung Veterans

### General Hospital

講者：台中榮總 放射線部 蔡依橙 醫師

導讀：台中榮總 放射線部 蔡瑋琳 醫師

台中榮總多切面電腦斷層團隊從發展至今的研究模式是根基於臨床問題的發現和解決，藉由臨床困境形成科學問題，並開展出新的技術與應用。以下即是其中三個實例簡介：

1. 多切面電腦斷層評估冠狀動脈狹窄仍有可能誤判的情況（譬如在鈣化嚴重的冠狀動脈）、如何提供臨床醫師進一步的治療建議、如何對病人的病情改善和預後評估有最大的幫助，為了回答這些問題，台中榮總多切面電腦斷層團隊在初期即建立了缺血性心臟病患全心臟評估的檢查和診斷模式（參考資料 1,2）。
2. 多切面電腦斷層血管攝影涵蓋範圍甚廣，從動脈到靜脈、從新生兒到老人、從頭部到腳部都可能施作，因此產生了一個臨床問題 - 如何有一套簡單、臨床可行的顯影劑注射方式？而「contrast-covering time」顯影劑涵蓋時間觀念（參考資料 3）也在團隊腦力激盪下應運而生。
3. 超音波、診斷性心導管、磁振造影對於新生兒複雜性先天性心臟及血管疾病的評估，雖然都有其優點但同樣也都有目前無法克服的缺點。為了提供小兒心臟內外科醫師更完整的病情評估和對病患更佳的治疗計畫制定，台中榮總多切面電腦斷層團隊發展了超低劑量新生兒心臟電腦斷層、以及「radiation gradient table (vs body weight)」(參考資料 4,5)，完全發揮了多切面電腦斷層在快速、清楚、非侵入性、以及完整 3D 解剖構造呈現的優點。

蔡依橙醫師 (Dr. I-Chen Tsai) 將於這十五分鐘裡，與各位分享台中榮總心血管多切面電腦斷層團隊，如何在臨床檢查的發展過程中找到研究主題的過程。(參考資料 6)

參考資料及延伸閱讀：

1. 蔡依橙、陳明至、林保鐘等。2008年飛利浦CT專刊醫療視窗。飛利浦(中國)投資有限公司。2008: 5-14.
2. Tsai IC, Lee WL, Tsao CR, et al. Comprehensive evaluation of ischemic heart disease using MDCT. AJR Am J Roentgenol. 2008 Jul;191(1):64-72.
3. Tsai IC, Lee T, Chen MC, et al. Homogeneous Enhancement in Pediatric Thoracic CT Aortography Using a Novel and Reproducible Method: Contrast-Covering Time. AJR Am J Roentgenol. 2007; 188: 1131-1137.
4. Lee T, Tsai IC, Fu YC, et al. Using multidetector-row CT in neonates with complex congenital heart disease to replace diagnostic cardiac catheterization for anatomical investigation: initial experiences in technical and clinical feasibility. Pediatr Radiol. 2006; 36: 1273-82.
5. Tsai IC, Chen MC, Jan SL, et al. Neonatal cardiac multidetector row CT: why and how we do it. Pediatr Radiol. 2008; 38: 438-51.
6. 邱建勳。原來，我不孤獨。k711部落格。Available at: <http://www.k711.url.tw/?p=107>  
Accessed on Jan 2, 2009.

## 14:30-14:50 Panel discussion: MDCT research experience

成員：Dr. Mathias Prokop Dr. Hyun Woo Goo 蔡依橙醫師 陳啟昌醫師

導讀：台中榮總 放射線部 黃筱婷 醫師

隨著醫療環境的進步以及醫院評鑑的推展，現今的醫療工作者，除了繁重的臨床工作外，學術研究也逐漸成為評定個人工作績效的一項重要指標，並或多或少造成一些壓力。在下午這最後二十分鐘的討論中，我們將與荷蘭、南韓與台灣三大團隊直接 Q&A，希望各位與會者能盡量提出您的問題，得到最大的收穫。

本研討會中，三大團隊於學術研究的發展策略各不相同，Dr. Mathias Prokop 是由 CTA 開始，接著接觸心臟，並在擔任部門主管後，指導旗下醫師廣泛發展各部位應用，近年來對腹主動脈 endograft 置換術前評估、CT perfusion scan 與 peri-coronary fat 偵測都有深入的研究。具炫宇醫師的南韓經驗則是以兒童影像學為本，廣及全身各種可能的 MDCT 應用，以創意、特色與臨床經驗為基礎作研究突破。而台中榮總蔡依橙醫師率領的團隊則將以小兒先天性心臟病、心血管疾病及周邊血管病變的臨床應用技巧做為核心競爭力，開發各種不同的技術以及新應用。同樣以多切面電腦斷層作為研究的工具，卻因每個團隊的環境、資源與際遇大不相同，各自朝向不同的方向發展，並且都在國際學術界上交出亮眼的成績單。

在聽完三大團隊精彩的學術研究經驗分享後，希望能給各位參加的伙伴新的想法，思考自身所處的環境、所掌握的資源，進一步開創具特色的發展策略。

參考資料與延伸閱讀：

1. 中華民國放射線醫學會醫學研究研討會 講義 <http://www.rsroc.org.tw/DB/Edu/2077-4.pdf>
2. 邱建勳。原來，我不孤獨。k711 部落格。Available at: <http://www.k711.url.tw/?p=107> Accessed on Jan 2, 2009.