

簡介醫學影像之傳管系統

前一陣子，回澳洲度假，陪父母親觀看一部幾十年前之古裝劇，看到女主角在觀音廟內拜拜的那一幕，不禁哈哈大笑。原來觀音神像是以真人扮演，正經八百地坐在神殿上供人參拜。可想而知，當年人力比物力便宜，寧以真人裝扮以節省製作塑像成本，更遑論今天只要以電腦處理即可“無中生有”或“有中變無”，科技的進步可節省許多人力與時間。在二十一世紀的今天，有效的管理、人力的節省及效率的提高已是無可避免的必然趨勢。

一、緒論

倫琴在1895年發現X光以來，醫學影像的發展七十多年來與發現之初都少有改變。但在1970年代電腦介入後，CT(電腦斷層攝影)、Sono(超音波)、MR(磁振造影)、CR及DR(電腦及數位化X光攝影)等等相繼蓬勃發展，使醫學影像在醫療診斷及治療的角色變得十分重要，而網路時代的來臨，臨床醫師更希望透過網路能快速取得醫學影像與報告結果，以提供病患更快速的醫療服務。目的雖然簡單明確，但過程手段卻並不簡單。須知醫療結果非同小可，一點點差錯都不可以出現。故此安全(security)、快速但穩定(stability)是必要的，而且使用方法需要簡單(simplicity)，以方便使用。故此“3S”是設計影像傳管之基本理念。

在應用網路之前，影像傳管系統的儲存觀念就是利用一些特定的模式作為儲存(Proprietary local storage)。例如超音波影像可存在主機的磁碟片中或電

腦斷層利用SCSI電纜將影像存在磁帶或光碟片內。後來因網路的出現與普及，很多影像都可以經過網路做遠端的存取與管理，稱之為PACS(Picture Archiving and Communication System)。儲存的形態可以以廠商特定的版本(proprietary)，或者是以標準的DICOM模式來存取，如果PACS能與醫院的資訊系統結合，則可進一步稱之為HIPACS(Hospital Integrated Picture Archiving and Communication System)，中文可翻譯為醫院資訊整合型影像傳輸管理系統。HIPACS的精髓在於能夠把PACS所需要的病患原始資料原封不動的自HIS(Hospital Information System)摘取下來結合在PACS之上，如此可確保影像資料之完整性與正確性。在進一步的話，就是到了IHE的階段。所謂IHE，就是Integrating the Healthcare Enterprise，中文稱之為整合型醫療照護企業體架構。可以把PACS的DICOM3.0標準與HIS的HL7標準結合在一起的架構。所有作業都有其標準流程，影像與文字交換有一定的準則，這樣的話，不管病人到了醫院的那一角落，相關之醫療資訊都可以交流獲取，自然可以增加醫療照護的品質，在醫院內自然可以形成所謂的電子病歷(Internet health record)。如果存取影像都很方便迅速，自然就沒必要作hard copy 洗X光片了。

二、影像傳管之基本架構

(一)影像取得與管理(Image acquisition devices and database archive)

1.影像取得：原始影像之取得極為

重要，取得的參數(parameters)若是不佳，其傳輸出來的結果也將不好。

DICOM3.0: 影像儀器與存取電腦間之溝通，必須有一共同語言。不然不同的儀器，各有各的言語，那就無法溝通了。故此，1982年America College of Radiology(ACR) and National electrical manufacture association (NEMA)這兩個組織組成一個委員會稱為「ACR-NEMA」，制定了影像儀器與電腦軟體間之共通通訊之規格，詳細界定各種影像形式(format)與交換(exchange)之介面。經過了多年的修定，在1993年發表了名為「DICOM3.0」的協定。以後委員會每年不斷加上新的協定，以因應科技之發展與時代的變遷。DICOM3.0雖為美國制定，但今天已成為國際標準，新購影像儀器都應有能力符合DICOM規格。

Image capture(frame grab)：中古儀器不合DICOM標準時，可用影像擷取方式獲得影像。惟不能直接測量密度或大小(只能用比例尺量大小距離)，不能改變window center and window width，但可稍微改變亮度(brightness)與對比(contrast)。

2.儲存管理：理想的影像在品管(QC, quality control)之後經由高速光纖網路骨架(如ATM, GIGA etc)儲存至遠端的伺服器 PACS controller，供各方取閱。

與 HIS(Hospital information system，醫院資訊系統)結合：自醫療儀器取得之影像須與HIS結合。病患在櫃台或檢查室持申請單要求作檢查時，工作人員以掃描器掃入條碼經由DICOM工作清單伺服器帶出HIS的資料(主要是RIS code)，當場確認病患姓名、出生日期、病例號、序號等無誤，檢查後，貼上影像，才將影像(上有正確病患基本資料)送到PACS controller，以避免張

冠李戴的情況出現。

PACS controller：除PACS伺服器管控各種當療儀器server送來(或主動pull 資料及影像管理外，PACS controller尚需要cache sever作新生影像快速存取服務(稱為auto routing)。也需要RAID(Redundant array of inexpensive disk容錯磁碟陣列系統)作中短期之影像儲存以及一個長期片庫(可為DVD及digital linear tape library或兩者皆具以作異質備份)。中期或長期時間的定義，依醫院的需求而有異，高雄榮總每天儲存的影像約20GB/day，超過半年的影像都需至長期片庫叫出，當然要比online的1~2秒要慢一些，需要1~3分鐘。一旦將near online的影像叫出後，就變成online了，故可以pre-fetch(預調)方式以節省臨床等候時間，也可以將RAID加大將短期時儲存時間拉長。

(二)影像報告之製作

影像由醫生自放射科影像診斷工作站叫出，判讀後可同時帶出報告系統來製作報告並發出。這種效果在急診病患最為顯彰，例如病患來作超音波檢查，檢查完畢病患尚等候工作人員送回急診處之際，急診醫師已經透過放射線醫師的報告，配合影像之讀取，已全然瞭解病患的檢查結果了，可以儘早做臨床上的處理了。

為安全起見，如同HIS一樣，使用者須輸入代號及密碼才能叫出影像，才能打入報告。每個放射科醫生都有特定的時段，不是排定自己的檢查時間，所產生的影像是不能越權打報告的，當然請假或排班時，另有授權制度來代打報告。遇到有教學價值的病例時可以儲存至教學檔案(folder)；遇到不專門或需要討論的病患可以傳到部內次專科(subspecialist)來請教諮詢或代打報告。少

了洗片、片袋製作、片子送出以及找老片等等的步驟，可以縮短製作報告的時間，提供病人較快速的服務。

(三)臨床讀取

影像經由PACS controller or cache server，臨床醫師可在連線電腦上輸入所需之資料，如病人姓名、病歷號、序號，或自檢查時間或自檢查modality均可查得所需影像。配合X光醫師的報告，臨床醫師可以迅速掌握病情的變化，及早治療。不用等候片子，臨床醫師可以在任何連線電腦即可與病患解釋病情或臨床教學。雖然影像可在任何連線電腦取得，但為了避免網路擁塞，auto routing(自動分注)主動將影像傳至相關科別或開單醫生位置，可以作更迅速有效之管理。不同科別需要之影像資料亦有所不同，如胸腔內科需要高解像力的Monitor，需要好幾張老片同時比較；腸胃科需要彩色螢幕；室內光線強烈處宜採用液晶螢幕等等，所以在設計PACS時，應注意不同的需求。

三、更高的需求 "enterprise wide" solution

PACS之基本應用為全範圍、穩定且高品質影像服務，增加效率，亦增加病人之流量，並減少X光片之成本與污染。然而PACS並不只是"無片"(filmless or flimfree)的對等字，PACS應該要做到"enterprise wide" solution，把PACS當做企業範圍的解決方案。最少它需要與醫院資料系統整合(integration)成為HI-PACS 無法與HIS整合之PACS資料並不可靠，反而會造成一些困擾。它需要高度自動化工作流程(workflow) 臨床瑣碎的工作，譬如人工輸入的病歷號都有可能輸錯，而使得影像石沉大海，無法

發揮整體效能。DICOM中General Purpose WorkList之概念方可應用在報告系統——自報告系統中可以使執行報告醫師清楚知道自己任何時間的工作狀況，未打報告清單、已打報告紀錄等等。藉由特殊影像檢查流程系統(Action Item Determination)醫師可以自網路決定病人檢查方法之草案(protocol)供放射師執行，並將施行步驟自動貼在報告上以供臨床醫師參考。行政管理階層可以藉由主觀決策系統(Executive Information System)來分析各醫師、放射師與影像機器之效能，作有關人員工作之調配及機器增減之相關資料。

四、更多的展延

1.各科的加入：如內視鏡、心電圖、手術的specimer、病理的玻片等等的加入。

2.除了完整的報告與影像系統結合(result management)及一般用途工作清單與工作紀錄追蹤顯示(General Purpose Worklist and Modality / Interpretation performed procedure steps)之內容更趨完善外，PACS可以再進一步整合病歷上的文件組合結合治療流程，進而做到PMS，病患病歷管理系統(patient management system)，如此將步入質優之全電子病歷(EMR, electronic medical record)。

3.應用教學與研究

4.遠端之會診與處理

五、可預期的未來：影像數位化後應用甚廣，如：

(1)數位申報：使用DICOM中之規格DICOM-DIR 配合 detached result management and patient management來向

健保局申報，以節省人力、物力與時間。

(2)LMD的服務：開業醫師可以轉介 (on-line referral system)病人來做檢查，之後病人可以在診所電腦螢幕討論病情。藉由醫師卡、病患卡、公鑰、私鑰及認證中心等關卡安全取得該病患之檢查訊息。

六、結語

廿一世紀已不是個人英雄的世紀，個人雖強但仍需多方團隊的緊密合作，始會有成功的表現。就高雄榮總而言，目前有資訊室，放射線部，臨床使用者，系統廠商以及各研發單位等相互的配合，加上院方首長的支持，始有目前的成果。將來更要納入更多的合作伙伴以保持永續性的發展。