高額醫療檢查使用之知識萃取-以腹部電腦斷層診斷急性闌尾炎為例

Knowledge Extraction for The Decision of Performing Costly Medical Examinations：The Decision to Perform Computed Tomography for Acute Appendicitis

曾婉婷 [a], 鄭滄祥 [b], 莊美如 [c], 黃德佳 [a], 李浩銑 [a]
Wan-Ting Tseng [a], Tsang-Hsiang Cheng [b], Mei-Ju Chuang [c], Te-Chia Huang [a], Hao-Hsien Lee [a]
[a] *財團法人奇美醫院柳營分院*
[b] *南台科技大學*
[c] *嘉義市衛生局*

摘要

知識管理乃廿一世紀管理的新風潮，對醫療產業而言，更是一項重要的研究議題。由於全民健保政策所帶來的營運壓力，醫院在營運管理產生特殊性。為因應艱難的經營環境，各醫院紛紛採行各種控制成本的方法，同時也須以增進醫療品質的方式提升醫院的競爭力，其中臨床路徑的採用就是一種最常被運用的臨床醫療品管工具。

急性闌尾炎症狀多變而難以確診，運用電腦斷層檢查可以提供醫師有用且詳細的診斷資訊，藉以協助提高診斷的正確性、降低陰性闌尾切除的發生率。然而電腦斷層掃描檢查屬於高額檢查項目，若能有合理明訂的使用規則讓臨床醫師依循，將可讓重要的醫療資源更能發揮效用，也能協助醫院控制醫療費用支出成長、提高醫療品質，更能協助醫院闡述高額檢查的必要性以及減少健保核刪。本研究仿照建立臨床路徑的精神嘗試建立適當的高額檢查使用規則，藉以協助醫療單位善用醫療資源、提高醫療品質。

本研究採用對歷史案例的實證分析方式，自大量的急性闌尾炎處理案例中萃取出明確的電腦斷層掃描檢查使用規則，初步採用半自動化、單變數分析法，利用 Alvarado 闌尾炎診斷輔助計分法的輔助，萃取出醫師決定使用電腦斷層檢查的部分知識，並運用資料探勘中的關聯法則技術，以自動化、多變數分析的方式，對歷史案例進行探勘分析，歸納出的電腦斷層掃瞄檢查的使用規則為：當年齡超過 40 歲且性別為男性，而 Alvarado 診斷分數超過 4 分時，醫師可以考慮使用電腦斷層檢查確認闌尾炎的發生，或者排除闌尾炎的疑似案例。希望藉著將隱藏於大量歷史案例中的有用隱性知識轉換為可協助決定使用高額檢查適當時機的顯性知識，來提高醫療機構對醫療資源與醫療品質的掌控，並可在維護病患安全的目標下，達到善用醫療資源的目標。

關鍵字：知識萃取、關聯分析、電腦斷層掃描檢查、急性闌尾炎

Abstract

Knowledge Management is the new trend for the 21st century, which will also be an important research topic in the medical industry. With the introduction of knowledge management into each industry one after another, this trend has also become very popular in the medical industry. Under the operation pressure caused by National Health Insurance Policy, it leads the operation and management of hospitals to be specific. In order to survive under the critical managing environment, hospitals have adopted various methods to control their cost. Meanwhile, they also have to improve the quality of medical care to enhance their competitiveness, among which the adoption of clinical pathways is commonly used in the quality control of clinical medical care.

The symptoms of acute appendicitis are volatile and difficult to confirm. The application of CT scan check-up on this illness can provide physicians useful and diagnostic information in details. Furthermore, it can help improve the accuracy of diagnosis and reduce the incidence of negative appendectomy rate. However, CT scan is the physical exam item at higher price. If setting any regulations with reason and distinction allows clinicians to follow, this will make important medical resources work more effectively, help hospitals to control the growth of medical cost, improve quality of medical care, assist the hospitals to describe clearly the need for high-expense health care, and reduce health insurance expenses deleted. This study follows the spirit of the establishment of clinical pathways to try to build up the appropriate rules of high-expense examination for the purpose of making the best use of medical resource to assist medical units and to improve the quality of medical care.

This study adopts the evidence-based analysis of historical cases. The instructions of tomography from a large number of acute appendicitis cases are clearly extracted. Initially adopting the semi-automation , single-variable analysis, and the use of Alvarado appendicitis supporting score to extract some knowledge which the doctors decide to use from tomography examinations. The use of association rules technologies from data mining, along with the way of automation and analysis of multi-variable approach, explores the analysis of the history cases and summarizes the instructions about the tomography examination：When the age over 40-year-old and the sex is male, if the Alvarado scores gets more than 4 points, and then doctors can think about using CT scan to confirm the occurrence of appendicitis, or rule out suspected cases of appendicitis. They hope that all the useful and tacit knowledge hidden in a large number of historical cases can be converted to help determine the high-expense examination with explicit knowledge in the right time. Finally, it can enhance the control of the medical institutions over medical resources, quality ,and reach to make good use of medical resources under the goal of maintaining patient safety.

Keywords: Knowledge Extraction, Association Analysis, Computed Tomography, Acute Appendicitis

1、前言

知識管理乃廿一世紀管理的新風潮，對醫療產業而言，更是一項重要的研究性議題。一九九一年日本野中郁次郎(IkujiroNonaka)教授，提出隱性知識、顯性知識概念及知識的螺旋（spiral of knowledge）理論後，即掀起以「知識為基礎的競爭」（knowledge-based competition）之時代序幕。管理大師彼得杜拉克(Peter Drucker)於一九九七年在其「後資本主義社會」書中強調知識經濟時代的社會來臨，知識的運用與製造是經濟成長的主要動力，因而知識必然成為企業競爭力的關鍵要素，更是企業未來的價值所在。一九九九年微軟總裁比爾．蓋茲在【數位神經系統】一書中，明白指出未來的企業是以知識與網路為基礎的企業，而未來的競爭則是知識與網路的競爭，「知識管理」因而傳播全球各角落。知識管理在大型企業中已有不少的實施經驗及成功案例，更有不少研究對此項工作進行探討[1]。隨著各產業陸續的導入知識管理，此風潮也漸普及於醫療產業。

醫院的經營環境非常特殊，不僅內部管理涵蓋多種教育水準及背景各異的專業人員，且需面臨外部諸多不同單位的管轄與監督[2] ，這使得醫院管理的作業不僅繁雜且殊異。全民健康保險制度迫使醫院財務透明化，加上病患自我意識的提升、大環境不景氣，自費病患人數大幅降低等因素，致使醫院的經營更面臨諸多的衝擊。全民健康保險制度實施後，中央健康保險局相繼推出不同給付方案，以抑制醫療費用成長，如論病例計酬、總額給付制度、卓越計畫及 A 級審查計畫等等。為了因應全民健保政策所帶來的營運壓力，醫院紛紛採行各種控制成本的方法，增進醫療品質的活動來經營醫院，其中臨床路徑就是一種最常運用在臨床醫療上的品管工具。

臨床路徑(clinical paths)是將企業界「持續品質改善」之理論應用到臨床上，是「由醫院各種背景專家，依據某種疾病或某種手術方法訂下一種大家認同的結果來分析、評估及檢討每個病人的差異，以避免下一個病人住院時發生同樣的錯誤，以此方式來控制醫療成本，提昇醫療品質，使醫療達成最適之結果」[3]。臨床路徑設計的精神即是以標準化的治療流程來達到品質保證、品質改善全面品質管理的經營目的。醫療院所期望藉由臨床路徑的實施，來提昇醫療品質及減低

成本[4]。醫院實施臨床路徑，將疾病、檢查、手術及相關作業流程標準化，維持一定的的品質水準，同時應有效地運用既有知識(管理醫師的內隱知識)來增進效益，創造新知識的運用，並輔以資訊科技的支援與協助，進一步創造競爭優勢。

醫療機構屬於高度知識密集產業[5]，常伴隨許多個人化的資訊，因此，有效地管理醫療機構內的知識流通、整合和創造，成為醫療機構新的核心競爭力，更能進一步提昇醫療品質。知識管理的重點，是希望將內部有價值的隱性知識，透過各種知識挖掘的方法，轉為顯性知識；內隱知識通常是指企業人的經驗、技術能力、文化、習慣......等，是比較難以模仿與移轉的知識，也往往是企業競爭力的重要來源。

急性闌尾炎是外科手術中最常見的疾病，多呈現急性腹痛的症狀，也易與其他腹部或腸胃疾病混淆，身體檢查、研究、放射檢驗、臨床的可疑性及以往經驗都會引導出不同的診斷結果[6]。根據衛生署的統計資料，闌尾切除手術是外科常見的腹部手術，94 至 96 年度台灣每年約有二萬一千人接受這項手術。此病廣泛多樣的臨床病徵，即使有豐富經驗的外科醫師對於急性闌尾炎的診斷準確率僅為 67.6%[7]。中央健康保險局於 1997 年第一階段實施論病例計酬支付制度，闌尾切除術即為的其中一項。

由於醫療影像技術的進步，運用電腦斷層於急性闌尾炎的診斷時，將可提供相當豐富的診斷資訊，並可提高診斷的正確性，降低陰性闌尾切除率[8]，保護病人安全。臨床醫師無法利用外觀症狀診斷確認病症是否為闌尾炎時，電腦斷層檢查的結果可以提供明確的診斷。在急診的情境下，電腦斷層可提高急性闌尾炎診斷的正確性[9]。然而，為了充分發揮健保醫療資源的效率，應依醫療需要適度使用屬於高單價的檢查的電腦斷層，以免造成機構內醫療費用支出成長。雖然，資深臨床醫師可以其豐富臨床經驗來判斷何時使用，但卻很難明確說明其使用的理由，而資歷較淺的醫師，卻難以掌握使用時機，更難明述使用理由。因此，評估在何種狀況運用電腦斷層掃描於急性闌尾炎病患建立檢查使用標準，提升醫療品質，同時也得不被健保局核刪、導致增加醫院財務負擔。因此，如何建立適當的電腦斷層檢查使用規則，用以提昇醫療品質、節省醫療資源，則成為臨床醫師的挑戰。

由於臨床的診斷經驗多屬於隱性知識，無法以口語或紙筆等方式傳承，基於醫療產業環境的迅速變化及科技快速的進步，同時，有經驗、具有急性闌尾炎發生準確鑑別能力的外科醫師在台灣已有越來越少的趨勢，因此，醫院進行知識管理，協助管理專業人員的內隱知識，藉由有效地外顯、儲存、分享與創新，不但有其急迫性也有其重要性。

臨床路徑的訂定過程費時費力，得先由醫院專科醫師依據健保規定挑選必要執行項目及選擇性項目，同時還得參酌文獻資料及相關資深醫師的經驗，在不同醫師間進行協商、制定臨床路徑草案後，與護理、藥事等相關人員溝通後實施，並隨時討論、修正各種細節，訂定過程費時。電腦斷層等高額(高單價)的特殊檢查，成本過高，若依特定疾病之臨床路徑般，訂定使用規則，則資深臨床醫師可明確說明其使用的理由，資歷較淺的醫師亦可遵循該使用規則，掌握使用時機，醫院在健保申報可具體說明該檢查使用之理由，同時，可使健保醫療資源發揮效率，確保病患安全，避免醫療費用過度成長。

本研究初步嘗試利用對大量急性闌尾炎手術的歷史案例分析，並輔以最常被引用的闌尾炎診斷計分法 Alvarado 計分系統，對於電腦斷層此類高價位檢查使用規則進行清晰的描述。隨著資訊技術的發展，資訊科技也逐漸成為臨床診療指引及教學研究上最有價值的工具。由於資料探勘技術及使用環境的成熟，資料探勘技術已成為醫療領域中最具應用價值的一項技術工具，可提供醫療人員診斷、治療或處置之決策支援[10]。因此，本研究將再嘗試運用資料探勘中的關聯法則技術，以自動化、多變數分析的方式，對歷史案例進行探勘分析，期能隱藏於大量歷史案例中的有用隱性知識轉換為可協助決定使用高額檢查適當時機的顯性知識，藉以提高醫療機構對醫療資源與醫療品質的掌控。

2、材料與方法

本研究採取回溯性研究(Retrospective study)的方式進行，收集符合全民健康保險支付標準之醫令手術代碼為 74002B 者的個案資料。本研究共取得兩個資料集合：資料集合 A 是南部某醫學中心進行闌尾炎研究時，在 92 年 1 月至 94 年 7 月間所收集的 716 個病患案例；資料集合 B 則是本研究自 95 年 1 月至 97 年 12

月間所收集的 442 個病患案例。所收集得的資料已經刪除資料不全、因膿瘍形成而延遲手術、或因其他手術而一併進行闌尾切除等個案，兩個資料集合共有 1158 筆資料。

本研究初步所採用的半自動化及單因子分析法，以 Excel 軟體建立案例資料庫及資料形態轉換，並利用樞紐分析表功能來做數據分析，逐一分析性別、年齡及 Alvarado 分數等單一變數與 CT 是否使用間的關係，藉以了解每個變數對於 CT 使用的影響程度，增加關聯分析的資料處理容易度。希望萃取出醫師決定使用電腦斷層檢查的部分知識；再採用資料探勘工具軟體 Weka 作為關聯法則分析工作平台，嘗試運用資料探勘中的關聯法則，以自動化、多因子分析的方式，對歷史案例進行探勘分析，發掘病患年齡、性別、以及 Alvarado 闌尾炎嚴重度分數等屬性與醫師決定使用電腦斷層檢查的關聯性知識。

3、實證案例分析

利用文獻探討與專家意見訪問，本研究所使用的每個案例將包含年齡(Age)、性別(Sex)、是否進行 CT 檢查(Computed Tomography, CT)等三項變數以及 Alvarado 計分系統所需要八項變數共十一項描述變數。Alvarado 計分系統所需要的八項變數則包含：是否有轉移性腹痛(Migration)、是否食慾不振(Anorexia)、是否有噁心或嘔吐現象(Nausea or Vomiting)、是否有右下腹壓痛(Right lower quadrant tenderness, RLQ pain)、是否有反彈痛(Rebound pain)、體溫是否升高(Elevation of temperature)、白血球數目是否升高(Leukocytosis，指 WBC 大於等於 10,000/ uL)、以及白血球分化是否左移(Shift to left，指嗜中性球數目、比率變多)等。本研究收集了資料集 A 與資料集 B 兩個案例集合，資料集 A 含有 716 筆個案，其中共有 120 個案例接受 CT 檢查。資料集 B 含有 442 筆個案，其中共有 103 個案例接受 CT 檢查。利用資料集 A 與資料集 B，本研究共取得 223 個使用 CT 檢查的案例。

3.1、單因子分析

本節將利用 Excel 對年齡、性別、以及利用 8 個變數所計算出的 Alvarado 闌尾炎危險分數等三個主要變數，分別對於所收集的 A、B 兩個資料集進行單一變數的單因子分析，藉以瞭解醫師使用 CT 檢查的決定判斷標準，在不同的時點是否有所差異。對於性別的資料編碼，本研究將給予男性為 M、女性為 F；對於年齡的編碼將以 10 歲為一個級距，將 0-9 歲的個案給予 0 的編碼、10-19 歲的個案給予 1 的編碼，20-29 歲編碼代號為 2、30-39 歲的編碼代號則為 3，其他依此類推，直至 90-99 歲。每個個案的 Alvarado 闌尾炎危險分數則介於 0 分~10 分之間。

(1) 對資料集 A 中 CT 檢查案例的分析

對資料集 A 內的 120 個 CT 使用案例的分析，在各種年齡層的分佈結果如圖 4-1 所示。根據文獻呈現的研究調查結果，任何年紀都可能有急性闌尾炎的發生，但十歲到三十歲之間，則是發生急性闌尾炎的高峰點；罹患急性闌尾炎的患者，平均年齡為二十二歲[11]。台灣本土的資料也顯示急性闌尾炎的案例最常發生在十五到三十四歲之間。根據圖 4-1，20-29、30-39 歲這兩個級距的病患也分別佔了超過 10%以上的比率，這顯示急診醫師的確會利用 CT 檢查對於 20-29、30-39 歲的病患進行急性闌尾炎的確認，避免陰性闌尾切除的案例發生。由於急性闌尾炎並不好發於 40 歲以上的病患身上，但病患卻有闌尾炎的症狀時，醫師會再利用 CT 檢查釐清病因。因此根據實證案例的顯示，40 歲以上的各種年齡級距的病患佔了 10%以上的比率。由於 80-89 歲的病患較少，但也佔使用 CT 檢查總人數的 7.50%。然而，50-59 歲的病患明顯減少，60-69 歲的病患則又增加，為釐清是否受年齡層人口年齡因素影響，本研究進一步分析人口年齡結構。根據內政部戶政司 92 年至 94 年人口年齡分布資料(如圖 4-2)，50 歲以上之人口數，隨著年齡愈高而逐漸減少，50-59 歲年齡層之人口數並沒有特別顯著的減少。因此，50-59 歲的病患使用 CT 檢查的人數比例下降，可能因素為該年齡層之就診人數較少。

倘若以 40 歲為 CT 檢查使用的年齡區隔標準，則小於 40 歲的案例數共有 38 筆、佔了全部案例數的 32%，大於等於 40 歲的案例數則有 82 筆、佔了全部案例數的 68%。以 40 歲為 CT 檢查使用的區隔，120 個 CT 檢查案例的分佈則如圖 4-3，顯示了 CT 檢查的使用可以 40 歲作為簡易的區隔標準。

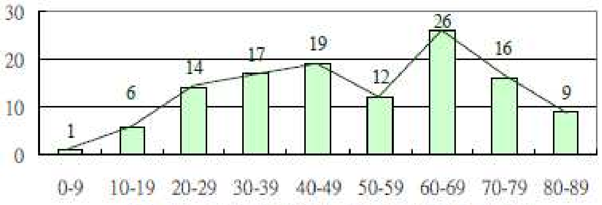

圖 4-1、120 個 CT 檢查案例的年齡分佈圖

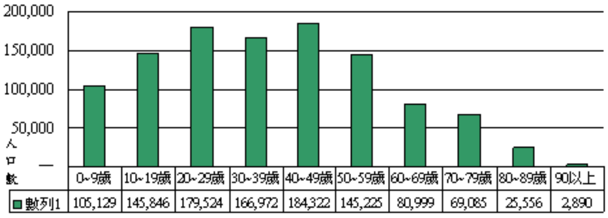

圖4-2、92~94年台南縣人口年齡分布
資料來源：內政部戶政司

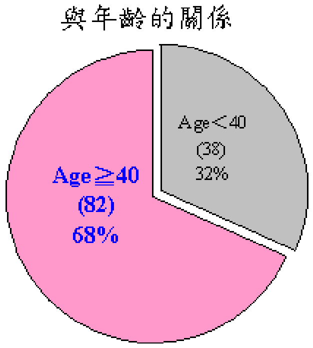

圖 4-3、資料集 A 中 120 個 CT 檢查案例在 40 歲前後的分佈

根據台灣本土的急性闌尾炎案例分析，罹患急性闌尾炎的患者，男性略多於女性 [12]。因此，本研究也對於 CT 檢查使用案例在性別上的分佈進行分析，結果如圖 4-4，男性案例佔了所有 120 個案例的 62%，若以單一變數的考慮，可將性別為男性作為 CT 檢查使用的篩選標準之一。

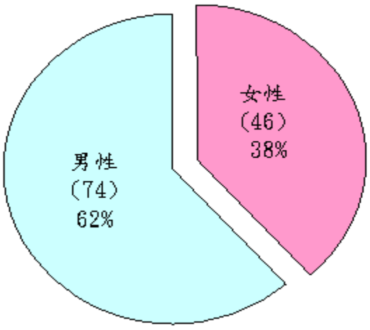

圖 4-4、120 個 CT 檢查案例在性別上的分佈比例

由於在國外的臨床經驗上，Alvarado的計分系統被視為一個急性闌尾炎危險程度診查的簡便工具，因此本研究也將分析集合A中120個CT檢查使用案例的以Alvarado分數分佈情況，分析結果如圖4-5所示。根據一般的臨床經驗，若對病患病況評估所得的Alvarado分數介於5分至7分之間，則顯示該病患很可能罹患急性闌尾炎。根據分析的結果，醫師在臨床上，的確對於這些高危險群的病患採用CT檢查進行確診的醫療行為。由於Alvarado分數高於八分以上，較易確診為急性闌尾炎，也較不需要利用CT檢查進行確診，因此使用CT檢查的案例也較少。

若以 Alvarado 分數等於 4 為 CT 檢查使用的單一變數考慮門檻，則 120 個 CT 檢查使用案例，Alvarado 分數小於、等於 4 分的案例數共有 22 個、僅佔 18%，Alvarado 分數大於 4 分的案例數則有 98 個、比率高達 82%；分佈的狀況如圖 4-6 所示。由圖 4-6 的分析結果顯示，若以單一變數的考慮，可將 Alvarado 分數大於 4 分作為 CT 檢查使用的篩選標準之一。

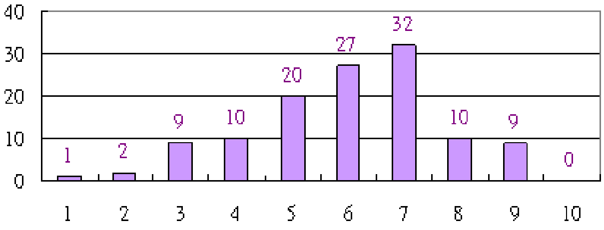

圖 4-5、120 個 CT 檢查案例的 Alvarado 分數分佈

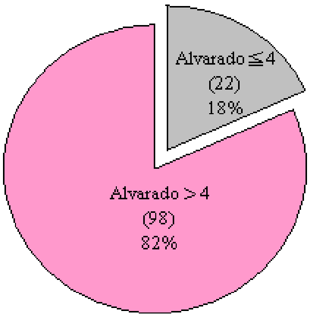

圖 4-6、120 個 CT 檢查案例在 Alvarado 門檻的分佈比例

(2) 對資料集 B 中 CT 檢查案例的分析

為了增加案例數以及比較分析不同期間 CT 檢查的臨床使用經驗標準是否有顯著差異，因此另外收集了 95 年至 97 年間闌尾炎手術案例，建構出含有 103 個 CT 使用案例的 442 筆資料的資料集 B，用以本研究的 CT 檢查使用規則的研究分析。

資料集 B 中的 103 個 CT 使用案例在不同的年齡級距的分佈，如圖 4-7 所示。在資料集 B 中，如同資料集 A 的資料分佈狀況，40 歲以上至 79 歲，每個年歲級距都佔了 CT 使用案例的 10%以上。根據內政部戶政司 95 年至 97 年台南縣人口年齡分布資料(如圖 4-8)，50

歲以上之人口數，仍呈現隨著年齡愈高而逐漸減少之趨勢。50-59 歲的病患使用 CT 檢查的人數比例下降，可能因素為該年齡層之就診人數較少。若仍以 40 歲為 CT 檢查使用的年齡區隔標準，資料集 B 中的 103 個 CT 使用案例的分佈將如圖 4-9 所示。40 歲以上的 CT 檢查案例共有 66 例、佔了 64%，40 歲以下的案例僅有 37 例、僅佔了 36%。因此，以 40 歲作為簡易的 CT 使用區隔標準也適用於資料集 B 上。

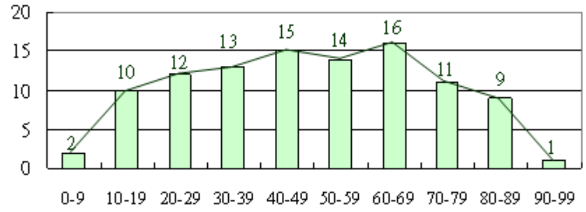

圖 4-7、資料集 B 中 103 個 CT 檢查案例的年齡分佈

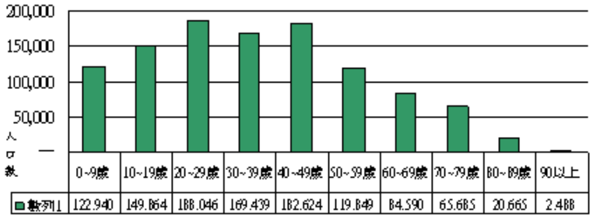

圖4-8、95~97年台南縣人口年齡分布

資料來源：內政部戶政司

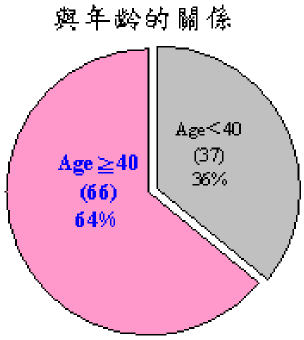

圖 4-9、資料集 B 中使用 CT 檢查的 103 個案例年齡分佈

若分析 103 個 CT 案例在性別分佈差異，分佈狀況的分析結果如圖 4-10。根據圖 4-10 的男、女性分佈圓形圖，兩性所佔的比例相當；男性有 53 個案例、約佔 51%，而女性則有 50 個案例，約佔 49%。因此在資料集 B 中，CT 案例在性別上的分佈差異不如資料集 A 般的明顯。

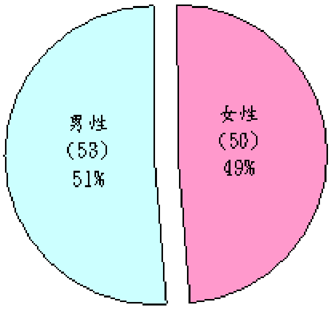

圖 4-10、103 個 CT 檢查案例在性別上分的佈比例

關於資料集B的103個CT案例在Alvarado 危險分數的分佈狀況分析，分析的結果如圖4-11，資料集B的CT案例集中分佈在Alvarado危險分數為4分至7分之間，雖然與資料集A的分佈狀況有所差異，但是大致上相仿。若仍將Alvarado分數大於4分作為CT檢查使用的篩選標準之一，則103個CT案例在Alvarado危險分數上的分佈則如圖4-12所示。這103個CT案例中，79筆案例Alvarado危險分數大於4分者、所佔的比例約為77%，僅有24筆案例的Alvarado危險分數小於或等於4分、僅佔23%的比例。因此，根據圖4-12的分析結果，Alvarado分數大於4分可作為協助醫師判斷是否使用CT檢查的篩選標準之一。

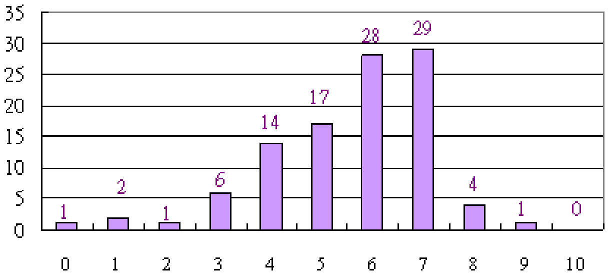

圖 4-11、103 個 CT 檢查案例的 Alvarado 分數分佈

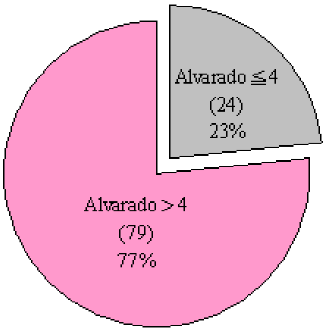

圖 4-12、103 個 CT 檢查案例在 Alvarado 門檻的分佈比例

(3)綜合分析

本研究分別對所收集的資料集A與資料集B進行單因子分析，主要想瞭解CT檢查的臨床使用經驗標準在不同期間是否有顯著差異，因此本節將利用上述對兩資料集的分析結果進行比較，同時也比較合併兩個資料

集的分析結果。

根據圖4-13的比較結果，年齡在40歲以上的CT使用個案在兩個資料集上不僅佔了多數，還有相似的比例。將兩個資料集混合，共可取得223筆CT個案，如對兩個資料集般地以年齡40歲為門檻進行分佈分析，分析結果如圖4-14所示。在223筆CT個案中，年齡超過40歲門檻的比例佔了66%，因此以單一變數的考量，可將「年齡超過40歲」列為CT使用的決定標準之一。

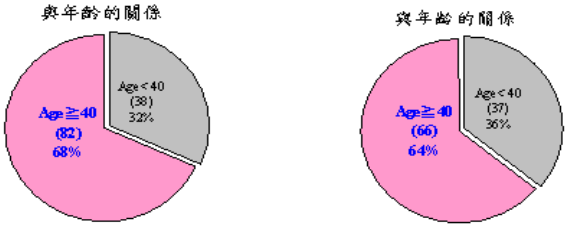

圖 4-13、資料集 A、B 的 CT 案例在年齡 40 門檻上的分佈差異比較

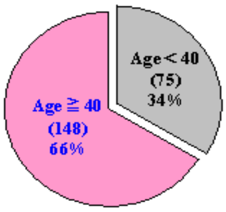

圖 4-14、223 個 CT 案例在年齡 40 門檻上的分佈

根據圖4-15的比較結果，兩個資料集在CT個案在性別上的分佈有所差異，然而男性使用CT檢查的比例仍然高於女性，這符合文獻中所記載：急性闌尾炎的罹患，男性略多於女性[戴王陳91]。對於223筆CT個案的分析，如圖4-16的分析結果，男性所佔57%比例的確略高於女性所佔43%，因此要將「性別為男性」列為CT使用的決定標準，還需要有更進一步的分析結果予以支持方能確認。根據內政部戶政司人口性別統計資料，92年至94年台南縣人口性別比例(如圖4-17)與95年至97年台南縣人口性別比例(如圖4-18)，男性均佔52%，女性則佔48%，因此，兩個資料集在CT個案在性別上的分佈的差異，應可排除人口比例因素。

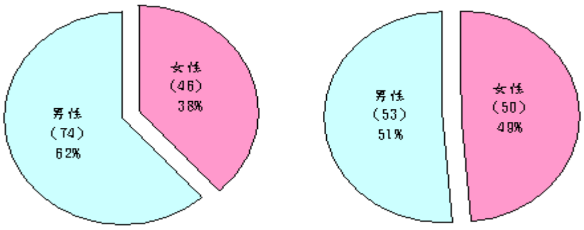

圖 4-15、資料集 A、B 的 CT 案例在性別上的分佈差異比較

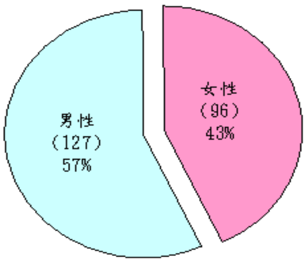

圖 4-16、223 個 CT 案例在性別上的分佈

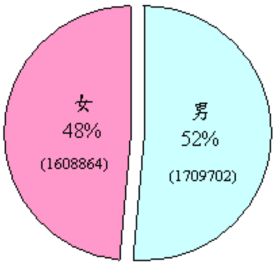

圖4-17、92-94年台南縣
人口性別比

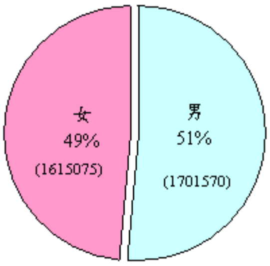

圖4-18、95-97年台南縣
人口性別比

根據圖4-19的比較結果，Alvarado分數大於4分的CT使用個案在兩個資料集上擁有相似的比例，而且顯著地高於75%。對於223筆CT個案分析中，如圖4-20的分析結果，Alvarado分數大於4分的個案也佔了約80%的比例，因此在單一變數的考量下，可將「Alvarado分數大於4分」列為CT使用的決定標準之一。

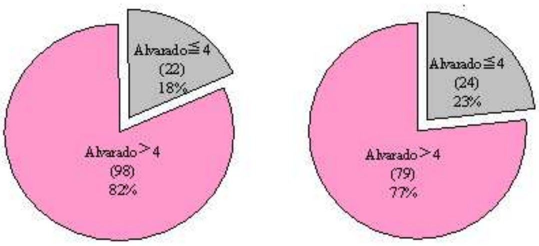

圖 4-19、資料集 A、B 的 CT 案例在 Alvarado 門檻的分佈差異比較

圖 4-20、223 個 CT 案例在 Alvarado 門檻的分佈

3.2、多變數的關聯分析

資料探勘中的關聯分析方法，在於尋找資料之間的相關程度，以建立關聯規則。本研究將利用關聯分析確認在3.1節中所分析出的年齡、性別、Alvarado闌尾炎嚴重度分數等三者間的關係，用以建立出高價之電腦斷層檢查的使用規則。根據單一因子分析所得的結果，對於年齡與Alvarado分數設定「年齡大於或等於40歲」以及「Alvarado分數大於或等於4分」的門檻，同時對於223個CT案例進行資料重編碼。本研究進行關聯分析前的資料編碼為：將年齡在40歲以上案例的年齡變數編碼為1，0~39歲編碼為0；性別變數的編碼仍然維持原有的編碼，男性為M、女性為F；將Alvarado分數為0~4分的案例給與變數值為0的編碼，Alvarado分數為5~10分案例給與變數值為1的編碼。在所設定最低信賴度從0.5至0.8的條件下，以關聯分析所得的分析結果如表4-1所示。

由於本研究利用關聯分析進行年齡、性別、Alvarado分數三者間的多變數的關係分析，希望藉以萃取出較普遍發生的關聯規則作為CT檢查的使用規則，因此萃取有用的關聯規則時將把規則的最小支持度設定為0.4上下。從表4-1所萃取出支持度高於或接近0.4的關聯規則，整理四條重要的規則如表4-2所示，萃取出醫師使用CT檢查的臨床規則，接受CT檢查的病患特徵多為：

1.年齡四十歲以上的男性病患(規則1)

2.Alvarado危險程度高於4分的男性病患(規則2)

3. Alvarado危險程度高於4分且年齡在四十歲以上的病患(規則3與4)

利用上述所找出的三項接受CT檢查的病患普遍特徵，將可據以建構出在診斷急性闌尾炎時CT檢查的使用規則，藉以建立適當的標準作業程序支援醫院提高醫療品質及控制醫療成本。利用萃取出的檢查使用規則將可提高新手醫師使用高額檢查的判斷效率與效能，同時也可讓醫護人員瞭解高額檢查的使用條件，用以減少高額檢查的浪費。

表4-1、關聯分析結果

最低信賴度	尋找出的關聯規則	信賴度	支持度
0.8	age=0 sex=F (36) => Alvarado=1 (31)	0.86	0.14
	age=0 (75) => Alvarado=1 (64)	0.85	0.29
	age=0 sex=M (39) => Alvarado=1 (33)	0.85	0.15
	sex=F (96) => Alvarado=1 (79)	0.82	0.35
	age=1 sex=F (60) => Alvarado=1 (48)	0.80	0.22
0.7	age=0 sex=F (36) => Alvarado=1 (31)	0.86	0.14
	age=0 (75) => Alvarado=1 (64)	0.85	0.29
	age=0 sex=M (39) => Alvarado=1 (33)	0.85	0.15
	sex=F (96) => Alvarado=1 (79)	0.82	0.35
	age=1 sex=F (60) => Alvarado=1 (48)	0.80	0.22
	sex=M Alvarado=0 (29)=> age=1 (23)	0.79	0.10
	sex=M (127) => Alvarado=1 (98)	0.77	0.44
	age=1 (148) => Alvarado=1 (113)	0.76	0.51
	Alvarado=0 (46) => age=1 (35)	0.76	0.16
	age=1 sex=M (88) => Alvarado=1 (65)	0.74	0.29
0.6	age=0 (75) => Alvarado=1 (64)	0.85	0.29
	sex=F (96) => Alvarado=1 (79)	0.82	0.35
	age=1 sex=F (60) => Alvarado=1 (48)	0.80	0.22
	sex=M (127) => Alvarado=1 (98)	0.77	0.44
	age=1 (148) => Alvarado=1 (113)	0.76	0.51
	age=1 sex=M (88) => Alvarado=1 (65)	0.74	0.29
	sex=M (127) => age=1 (88)	0.69	0.39
	sex=M Alvarado=1 (98) => age=1 (65)	0.66	0.29
	Alvarado=1 (177) => age=1 (113)	0.64	0.51
	sex=F (96) => age=1 (60)	0.63	0.27
0.5	age=0 (75) => Alvarado=1 (64)	0.85	0.29
	sex=F (96) => Alvarado=1 (79)	0.82	0.35
	sex=M (127) => Alvarado=1 (98)	0.77	0.44
	age=1 (148) => Alvarado=1 (113)	0.76	0.51
	age=1 sex=M (88) => Alvarado=1 (65)	0.74	0.29
	sex=M (127) => age=1 (88)	0.69	0.39
	sex=M Alvarado=1 (98) => age=1 (65)	0.66	0.29
	Alvarado=1 (177) => age=1 (113)	0.64	0.51
	sex=F (96) => age=1 (60)	0.63	0.27
	age=1 (148) => sex=M (88)	0.59	0.39

括號( )內表示出現的頻率

表 4-2、可用以制訂 CT 檢查使用規則的重要關聯規則

編號	尋找出的關聯規則	信賴度	支持度
1	sex=M (127) => age=1 (88)	0.69	0.39
2	sex=M (127) => Alvarado=1 (98)	0.77	0.44
3	age=1 (148) => Alvarado=1 (113)	0.76	0.51
4	Alvarado=1 (177) => age=1 (113)	0.64	0.51

3.3、與專家經驗核對

本研究利用關聯分析進行年齡、性別、Alvarado分數三者間的多變數的關係分析，萃取較普遍發生的關聯規則作為CT檢查的使用規則，最後歸納出二項接受CT檢查的病患普遍特徵為：年齡四十歲以上的男性病患，以及Alvarado危險程度高於4分且年齡在四十歲以上的病患。本研究選擇二位為20年以上資深主治醫師、二位為10年以上資深主治醫師，總共四位外科專科醫師，採用質性研究的深度訪談來進行資深專科醫師使用腹部電腦斷層檢查於診斷急性闌尾炎之專家經驗核對。經由訪談其對於疑似闌尾炎病人使用電腦斷層之判別標準，四位醫師均認為：合理使用腹部電腦斷層檢查，有助於急性闌尾炎之診斷，而急性闌尾炎主要靠問診及身體檢查，血液檢驗可能會發現白血球數升高，超音波雖可以用來輔助診斷，但因為有些人

的闌尾位置是在盲腸後方，不容易看到，所以不可完全依賴。因此，對於困難診斷之個案，在非急性闌尾炎好發年齡，腹痛且白血球值超過標準值，為確認診斷以及排除闌尾炎以外更嚴重的疾病，如主動脈瘤、泌尿道疾病、消化道疾病或婦科疾病等，即會安排病患進行腹部電腦斷層檢查。經由專家訪談之專家經驗描述，其「非急性闌尾炎好發年齡」，與本研究所歸納的年齡在40歲以上的規則一致。

4、結論與建議

醫院的經營管理非常繁雜且殊異。近年來，政府為了抑制不斷上漲的醫療費用，實施總額預算制度，致使醫院的經營更面臨諸多的衝擊，亟需將醫療處置成本效益化。因此，在有限的健康照護資源下，如何提供最好品質且具效益的照護模式，則需透過嚴謹的檢視及系統性的使用科學的證據，以提供最好的決策，提升醫療品質。

本研究初步嘗試利用對大量急性闌尾炎手術的歷史案例分析，並輔以最常被引用的闌尾炎診斷計分法 Alvarado 計分系統，對於電腦斷層此類高價位檢查使用規則進行清晰的描述，期望建立類似臨床路徑的高額檢查使用規則，讓臨床醫師可以達成病患安全與節約醫療費用的雙重目標。

隨著資訊技術的發展，資訊科技也逐漸成為臨床診療指引及教學研究上最有價值的工具。由於資料探勘技術及使用環境的成熟，資料探勘技術已成為醫療領域中最具應用價值的一項技術工具，可提供醫療人員診斷、治療或處置之決策支援。

因此，本研究分析急性闌尾炎手術的歷史案例，藉以獲取精確的電腦斷層於急性闌尾炎適應症描述，利用 Alvarado 闌尾炎診斷輔助計分法的輔助，並運用資料探勘中的關聯法則技術，以自動化、多變數分析的方式，對歷史案例進行探勘分析，歸納出：年齡超過40歲的男性病患，以及 Alvarado 診斷分數超過4分時，應給予電腦斷層掃瞄的檢查。希望本研究自歷史案例所歸納出的電腦斷層適應症描述，能將隱藏於大量歷史案例中的有用隱性知識轉換為可協助決定使用高額檢查適當時機的顯性知識，藉以提高醫療機構對醫療資源與醫療品質的掌控，並可在維護病患安全的目標下，達成善用醫療資源的目標。

本研究採取回溯性研究的方式進行，利用歷史案例資料來進行高額醫療檢查使用知識之萃取，對於未來的研究，建議收集更多醫院的歷史案例來進行分析，研究結果除了可作為臨床醫師的參考，亦可作為未來衛生主管機關檢討健保給付標準時之參考。

參考文獻

[1] S. H. Liao(2003), Knowledge management technologies and applications¯literature review from 1995 to 2002, Expert Systems with Applications, 25, pp. 155-164.

[2] 陳楚杰，醫院組織與管理，頁366-71，1996。

[3] DeWoody,S.,Price,J.(1994), A System Approachs to Multidimentional Article Paths. Nursing Management;25(11):p.47-51Christian, F., and Christian, G. P., “A simple scoring system to reduce the negative appendectomy rate,” Annals of the Royal College of Surgeons of England, Vol. 74, 1992, pp. 281-285.。

[4] Eisberg, R., Resnick, R., Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei, and Particles, 2nd ed., New York: Wiley, pp. 207, 1985.

[5] Fitchett, J. (1998). Managing your Organization’s Key Asset: Knowledge.The Healthcare Forum Journal, Vol.41 No.3, 56-60.

[6] Robert M., Jessica S.(2007), The use of the clinical scoring system by Alvarado in the decision to perform computed tomography for acute appendicitis in the ED, The American Journal of Emergency Medicine, 25, pp.489–493.

[7] Pieper, R. , Kager, L. and Nasman P.(1982), Acute Appendicitis: A Clinical Study of 1018 Cases of Emergency Appendectomy , Acta Chirurgica Scandinavica, 148. pp. 51-62.

[8] Robert M., Jessica S.(2007), The use of the clinical scoring system by Alvarado in the decision to perform computed tomography for acute appendicitis in the ED, The American Journal of Emergency Medicine, 25, pp.489–493.

[9] 曾修山、姜仁惠(2003)，「急性闌尾炎：電腦斷層

影像」，臨床醫學，2003, 51(4), pp.284-286.

[10]曾憲雄、蔡秀滿、蘇東興、曾秋蓉及王慶堯。資料探勘。旗標，2005。

[11] Pieper, R. , Kager, L. and Nasman P.(1982), Acute Appendicitis: A Clinical Study of 1018 Cases of Emergency Appendectomy , Acta Chirurgica Scandinavica, 148. pp. 51-62.

[12] 戴研光、王鐘貴、陳寶輝及陳定堯 (1991)，「1211例闌尾切除術之病理分析」，中消醫誌，8(1), pp.13-17。