

計畫編號：DOH97-DC-2504

行政院衛生署疾病管制局 97 年度科技研究發展計畫

計畫名稱：結核病治療用藥查核輔助系統之建置評估

研究報告

執行機構：疾病管制局

計畫主持人：劉宇倫、莊人祥、詹珮君、王貴鳳、楊祥麟、
雷永兆、林慧真

研究人員：蔡永泰、江清輝、呂寶雲

執行期間：97 年 1 月 1 日 至 97 年 12 月 31 日

本研究報告僅供參考，不代表本署意見，如對外研究成果應事先徵求本署同意

目錄

一、 中文摘要	2
二、 英文摘要	4
三、 前言	6
四、 材料與方法	11
五、 結果	99
六、 討論	106
七、 結論與建議	110
八、 計畫重要研究成果及具體建議	112
九、 參考文獻	114

中文摘要

結核病十年減半計畫是台灣目前極為重要的防疫政策，疾病管制局已於 2006 年正式全面施行結核病都治計畫 (DOTS)，要達成十年減半計畫，除要落實都治計畫，更須要配合使用、監測正確的結核病用藥，才能提昇治療成效。而不正確的結核病用藥除了將造成治療失敗及多重抗藥性結核菌產生外，也可能因藥物不良反應而危害病人身體，疾病管制局為讓結核病治療標準化，目前也制定了適合台灣使用的結核病診治指引，但因結核病治療的用藥組合及種類較為複雜，雖有診治指引，但並不易讓新進醫護人員或是公共衛生人員能立將融會貫通後使用，若能有一結核病用藥專家系統可協助醫護人員開立處方及公衛人員進行處方查核工作，對結核病的治療將是一大利器。

本研究嘗試建置一線上網頁式(web-based)結核病治療用藥查核輔助系統，經由知識工程及各項模組開發設計後，將指引電腦化，以具高敏感度的程式檢核結核病用藥的組合、劑量及使用頻率等，讓公衛護士及衛生局結核病承辦人能經由輸入結核病用藥資訊後，簡易且迅速得知異常的結核病處方，能儘早與開藥醫師進行確認，並可將問題較大的處方，以即時警訊的方式，通知結核病相關承辦單位做後續處理及查核，以便讓全國結核病治療能達到標準一致，並保障病人安全。在更進一步的功能增加及系統

測試後，本次研究所開發出的檢核程式邏輯，將會提供現行結核病個案管理系統建置試用或採離峰期間批次檢測，並在試用評估完成後，提供予各醫療院所使用。

關鍵詞：結核病藥物治療、知識工程、診治指引

Abstract

To halve tuberculosis new cases in 10 years is the major goal for Taiwan Centers for Disease Control. For reaching this goal, direct-observed therapy strategy (DOTS) has been implemented since 2006. To pursue high-quality DOTS expansion and enhancement, Taiwan CDC has made its own guideline emphasizing the use of the most effective standardized, short-course regimens, and of fixed-dose drug combinations to facilitate adherence to treatment and to reduce the risk of the development of drug resistance. Due to the complexity of the treatment guideline, an expert system based on the tuberculosis treatment guideline can reduce the learning curve and ease the anxious healthcare and public health workers while using this guideline.

This project aims to build an intelligent web-based tuberculosis medication check-up system. By knowledge engineering and modules development, the prescription rules are transformed into computerized decision rules and IF-Then logics. This system carries with high sensitivities in checking drug dosages, frequencies and combinations. It is a good screening tool. The public health workers in local health bureaus can discuss with caring doctors regarding the potential error prescriptions. Alerts for significant prescription errors will be sent immediately to the relevant staffs working at TB control departments. We believe that the campaign for standardized treatments can be facilitated with the help of this expert system. After thorough testing, the system will be implemented into current TB registry and management system in Taiwan. By real-time checkup or offline batch screening, we'll continue to test the system logics to reduce system errors. After all the testing work is finished, the source

codes can be open to all health care facilities.

Keywords: tuberculosis chemotherapy, knowledge engineering, clinical practice guideline

三、前言

(一) 背景

結核病是台灣目前最嚴重的傳染疾病，每年有將近約一萬五千名的新發個案，也是所有傳染病死亡中的第一位，結核病不但危害人民生命與健康，也會耗損社會生產力，更影響國家競爭力及國際形象。也因此，台灣於 2006 年開始配合國際結核病相關組織的「The Global Plan To Stop TB 2006-2015」開始推展「結核病十年減半全民動員計畫」，配合此計畫，台灣也於 2006 年 4 月開始進行都治計畫 (DOTS)，經過一年多的努力，目前 DOTS 的涵蓋率幾都超過 80% 以上，而結核病的新發生率也有微幅的下降。

然而，結核病十年減半計畫，除要落實都治計畫，更須要配合正確的結核病用藥，才更能提昇成效。而錯誤的處方將可能造成治療失敗、多重抗藥性結核菌產生、及危害病人身體。而結核病的處方開立，需要考慮到病人的治療期程、體重、菌種抗藥性、過去病史如痛風等許多因素，此外，新開立的結核病處方至少都需要三、四種甚至更多的藥物組合，對新進的住院醫師，要能開立一個正確的結核病處方需要相當的學習時間，而主治醫師在繁

忙的門診中，也有可能開立不盡完善的處方，而複雜的用藥組合，也可能與其它急慢性藥劑產生藥物間的交互作用(drug-drug interaction)。

目前台灣並無大規模結核病用藥缺失相關統計，也無一系統讓非醫師人員便於進行查核工作。根據台灣疾病管制局詹珮君醫師內部的研究發現，於 108 份 DOTS 處方中，18.5%的藥物種類組合有疑議，6.5%的給藥頻率非按治療準則開立，28.7%的藥物劑量為不足或是超過。不只在台灣，許多國家的結核病治療檢討報告中都有指出，一些醫師在開立結核病處方時，不一定遵照指引或是按照體重計算適當的藥量，甚至是藥物的選用組合也不對，這將會影響 DOTS 的品質^{5,9}。WHO 於 2006 年公布的結核病治療國際標準第 7、8 條中提到，醫師須按照治療指引開立正確的結核病處方及考量病人的順從性，才能減少治療失敗或是疾病復發⁸。

用藥錯誤 (Medication errors) 可能導致藥物不良反應 (Adverse drug reaction) 或是治療失敗，錯誤的發生原因，可以是來自製藥工業、醫師處方開立、藥師調劑、護理人員給藥、病人藥物服用等⁶，有關於醫師處方開立而發生的用藥錯誤，又可分

成下列幾種：

- 1.開立錯誤藥物
- 2.筆誤或電腦輸入錯誤⁷
- 3.弄錯藥名
- 4.劑量錯誤
- 5.給藥路徑錯誤
- 6.劑型錯誤
- 7.藥物治療時程不對
- 8.開錯病人
- 9.弄錯姓名
- 10.未考慮病人的慢性或先前疾病
- 11.不知病人的合併疾病
- 12.未遵照治療指引
- 13.未告知病人所開立處方為何用途
- 14.非標準藥物使用方式
- 15.使用頻率錯誤

已有許多的研究指出，以電腦化的臨床決策支援系統

(computerized clinical decision support system)，不管是在臨床研究方面或是治療病人方面都有相當大的幫助⁴。透過資訊科技 (Information technology)所建立的臨床決策支援系統，可根據不同病人或是不同病菌的特性或培養報告，幫助藥物選用及建議適當劑量、治療期、處方調整等，減少處方開立的錯誤，進而增加治癒率及減少藥物副作用或不良反應¹³。此外，體重在結核病治療期間會有變化，需依其變化加以調整用藥劑量，適當的教育訓練及監督，可以減少處方錯誤的問題¹⁰，而最佳的監督工具即是透過電腦化的決策支援系統來檢核。網際網路上有許多網站或是軟體在協助正確的處方開立¹¹，但很少有專門為開立結核病處方而設計的。美國 CDC 有將結核病的治療指引做成 PDA 版本，但使用上仍未能達到直接依不同病人需求而取得建議的結核治療用藥組合或建議。

(二)目的

本研究計劃旨在建立一線上網頁系統，經由簡單用藥資訊輸入，即可經過內建的決策支援邏輯，快速的判斷用藥是否符合標準治療準則的規範，藉此，公衛護士或衛生所結核病承辦人能持電腦自動判斷結果，與處方醫師討論治療用藥及計劃，嚴重錯誤

警訊也將通知疾病管制局的結核病業務單位，也可做到二次檢核 (double check)，也希望藉此提升結核病的用藥正確性，已提升結核病人的治癒率及降低再發率。

本研究的主要目標有三：

1. 統計分析局內「中央傳染病追蹤管理系統」中結核病用藥紀錄，以得知錯誤用藥組合之比率。
2. 建置一線上結核病治療用藥查核輔助系統，讓公衛護士及衛生局結核病承辦人經由輸入相關用藥資訊，能簡易和迅速得知有問題的結核病處方，並持系統自動判斷之結果，與相關開方醫師討論用藥資訊。
3. 經由系統檢核發出相關問題處方資訊給結核病相關承辦人及防疫醫師，並將問題處方區分重要性等級，以確保重大錯誤處方能即時處理，確保病人安全

四、材料與方法

- (一) 系統開發環境
- (二) 資料來源
- (三) 系統架構
 - 1. 知識工程
 - ◆ (1) 用藥組合知識
 - ◆ (2) 用藥劑量知識
 - ◆ (3) 用藥頻次知識
 - ◆ (4) 程式開發過程知識
 - 2. 結核病患用藥查核輔助系統
 - ◆ (1) 事實庫與知識庫(Fact & Rules)
 - ◆ (2) 推論引擎(Inference Engine)
- (四) 結核病患用藥查核輔助系統功能

(一) 系統開發環境

系統介面：

開發工具 - PHP + Apache Server

背景知識 - 中央傳染病監視系統、TB 就診手冊

後端分析程式

開發工具 - ASP + IIS server

背景知識 - 結核病診治指引、中央傳染病監視系統資料庫

資料庫：MSSQL Server

(二) 資料來源：

本研究欲建置一線上網頁式(web-based)結核病治療用藥查核輔助系統，其結核病患資料來自本局已建置的「中央傳染病追蹤管理系統」與本研究計畫自行建置之「結核病患用藥查核輔助系統」，透過人員登入系統輸入病歷資料取得。

1. 中央傳染病追蹤管理系統

撰寫一結核病患資料清單顯示介面，讀取中央傳染病追蹤管理系統資料庫。

2. 結核病患用藥查核輔助系統

於該系統中設計一資料輸入表單，提供使用者或醫院公護士輸入結核病患資料，其中包括病患基本資訊、用藥組合(含劑量)、藥物感受性試驗、藥物副作用、相關醫事檢驗及其他病理檢查等，詳細資料欄位與說明如下表。

表、病患基本資訊表單資料欄位

病患基本資訊	
p_ID	病患身份証字號
Sid	就診紀錄流水號
hosp_no	醫院名稱
data_date	就診日期
trmt_way	治療方式
Age	年齡
Weight	體重

表、病患用藥組合表單資料欄位

用藥組合	
merge_med	合併用藥
med_day	領藥日數
med_INH	INH
med_INHd1	INH 劑量 _mg
med_INHd2	INH 劑量 _粒
med_INHu	INH 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_RMP	RMP
med_RMPd1	RMP 劑量 _mg
med_RMPd2	RMP 劑量 _粒
med_RMPu	RMP 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_PZA	PZA
med_PZAd1	PZA 劑量 _mg
med_PZAd2	PZA 劑量 _粒
med_PZAu	PZA 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_EMB	EMB
med_EMBd1	EMB 劑量 _mg
med_EMBd2	EMB 劑量 _粒
med_EMBu	EMB 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_RFT	RFT
med_RFTd	RFT 劑量 _粒
med_RFTu	RFT 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_RFN300	RFN300
med_RFN300d	RFN300 劑量 _粒
med_RFN300u	RFN300 用法(QD.Bid.Tid.Qid)

med_RFN150	RFN150
med_RFN150d	RFN150 劑量 _粒
med_RFN150u	RFN150 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_TBN	TBN
med_TBNd	TBN150 劑量 _粒
med_TBNu	TBN150 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_PAS	PAS
med_PASd1	PAS 劑量 _mg
med_PASd2	PAS 劑量 _粒
med_PASu	PAS 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_CS	CS
med_CSd	Cycloserine 劑量 _粒
med_CSu	Cycloserine 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_RBT	RBT
med_RBTd	Rifabutin 劑量 _粒
med_RBTu	Rifabutin 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_SM	SM
med_SMd	SM 劑量 _mg
med_SMu	SM 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_KM	KM
med_KMd	KM 劑量 _mg
med_KMu	KM 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_AMK	AMK
med_AMKd	AMK 劑量 _mg
med_AMKu	AMK 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_FQN1	FQN1
med_FQN1d	Levo 劑量 _mg
med_FQN1u	Levo 用法(QD.Bid.Tid.Qid)
med_FQN2	FQN2
med_FQN2d	Moxi 劑量 _mg
med_FQN2u	Moxi 用法(QD.Bid.Tid.Qid)

表、藥物感受性試驗表單資料欄位

藥物感受性試驗	
sensitive	全部敏感
sensitive_INH	INH 敏感

sensitive_RMP	RMP 敏感
sensitive_EMB	EMB 敏感
sensitive_SM	SM 敏感
sensitive_PZA	PZA 敏感

表、藥物副作用表單資料欄位

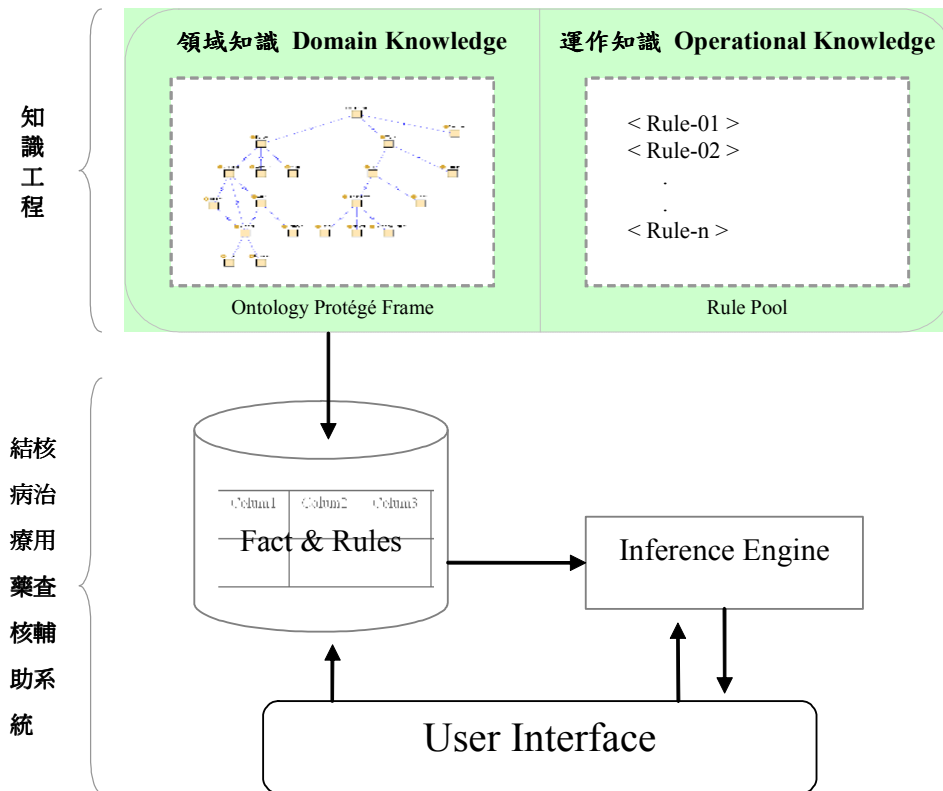
藥物副作用	
SideEffect_INH	INH 副作用
SideEffect_EMB	EMB 副作用
SideEffect_RMP	RMP 副作用
SideEffect_PZA	PZA 副作用
SideEffect_RFT	RFT 副作用
SideEffect_RFN300	RFN300 副作用
SideEffect_RFN150	RFN150 副作用
SideEffect_TBN	TBN 副作用
SideEffect_PAS	PAS 副作用
SideEffect_CS	CS 副作用
SideEffect_RBT	RBT 副作用
SideEffect_SM	SM 副作用
SideEffect_KM	KM 副作用
SideEffect_AMK	AMK 副作用
SideEffect_FQN1	Levo 副作用
SideEffect_FQN2	Moxi 副作用

表、相關醫事檢查表單資料欄位

相關醫事檢查	
physiology	生理狀態與病理描述
xdate	X 光檢查日期
x_result	X 光檢查結果
cd_result	臨床診斷結果
mdate	痰塗片日
mcode_result	痰塗片檢查結果
cldate	痰培養日
clcode_result	痰培養檢查結果
P_Date	病理報告日

P_item	病理檢查項目
pathology_result	病理報告結果
THReportDate	藥敏報告日期
SideEffect1	皮膚養
SideEffect2	起疹
SideEffect3	頭痛
SideEffect4	發燒
SideEffect5	關節痛
SideEffect6	肌內痛
SideEffect7	手足無力
SideEffect8	倦怠
SideEffect9	胃口差
SideEffect10	噁心
SideEffect11	嘔吐
SideEffect12	腹痛
SideEffect13	腹瀉
SideEffect14	視力模糊
SideEffect15	眼白黃
SideEffect16	眼睛痛
SideEffect17	昏眩
SideEffect18	其他
why_miss	銷案原因
idate	銷案日
Sugar	
GPT	
Cre	
Platelet	
GOT	
Uric_acid	
CBC	
AST	
ALT	
Bilirubin	
BUN	

(三) 系統架構



1. 知識工程

所謂「知識工程(Knowledge Engineering, KE)」，即是指將專家知識有系統地轉換成可以電腦化為有結構的知識之過程，以使得此電腦化結構知識，可被程式擷取使用。本研究之用藥組合、用藥劑量與頻次知識，主要擷自疾病管制局出版「結核病診治指引第三版」²⁵與本計畫各主持人根據 WHO²、ATS³及 Redbook 2006²⁶共同所整理之劑量表，以下就轉化為電腦結構

知識的過程分述如下：

(1) 用藥組合知識

「結核病診治指引第三版」第四章所歸納之用藥組合規則共有 27 條，但轉換成電腦可運行的規則，可拆解成 241 條規則，針對規則的拆解與轉換成電腦化結構知識之過程詳述如下：

新病人的治療

A. 優先處方：

INH + RMP + EMB + PZA 2 個月，再 INH + RMP + EMB 4 個月

2. 本指引推薦使用固定成分複方藥物：INH + RMP + PZA 可以 rifater 取代；INH + RMP 可以 rifinah 取代。

5. 尚未得知藥敏試驗結果的病人，ethambutol 必須全程使用；但治療過程中藥敏試驗如發現 isoniazid 及 rifampin 均有效時，可停止使用 ethambutol。

B. 其次處方：

INH + RMP + EMB 9 個月

注意事項：

1. 嚴重痛風病人，或無法忍受 pyrazinamide 的病人可直接採行本方案。

以上新病人規則與說明，含原有與衍生規則，可歸納出 10 條;但若暫不考慮用藥期程，僅考慮用藥組合的差異，則用藥組合相同但期程不同之規則，視為同一條規則，可歸納出 8 條:

1. INH + RMP + EMB + PZA 2 個月(基本規則)
2. rifater + PZA 2 個月(取代所衍生之規則)
3. rifinah + EMB + PZA 2 個月(取代所衍生之規則)
4. INH + RMP + PZA 2 個月(藥敏試驗 INH、RMP 有效，可停止使用 EMB)
5. INH + RMP + EMB 4 個月(基本規則)
6. rifinah + EMB 4 個月(取代衍生規則)
7. INH + RMP 4 個月(藥敏試驗 INH、RMP 有效，可停止使用 EMB)
8. INH + RMP + EMB 9 個月(基本規則) [與第 5 條規則合併]
9. rifinah + EMB 9 個月(取代所衍生之規則)
10. INH + RMP 9 個月(藥敏試驗 INH、RMP 有效，可停止使用 EMB) [與第 7 條規則合併]

復發病人的治療

INH + RMP + EMB + PZA + SM 2 個月，再 INH + RMP + EMB + PZA 1 個月，最後 INH + RMP + EMB 5 個月

以上復發病人規則，可拆解出 3 條:

1. INH + RMP + EMB + PZA + SM 2 個月(基本規則)
2. INH + RMP + EMB + PZA 1 個月(基本規則)
3. INH + RMP + EMB 5 個月(基本規則)

失落再治病人的治療

INH + RMP + EMB + PZA + SM 2 個月，再 INH + RMP + EMB + PZA 1 個月，最後 INH + RMP + EMB 5 個月

以上失落再治病病人規則，可拆解出 3 條:

1. INH + RMP + EMB + PZA + SM 2 個月(基本規則)
2. INH + RMP + EMB + PZA 1 個月(基本規則)
3. INH + RMP + EMB 5 個月(基本規則)

失敗再治病人的治療

INH + RMP + EMB + PZA + SM 2 個月，再 INH + RMP + EMB + PZA 1 個月，最後 INH + RMP + EMB 5 個月

以上失敗再治病病人規則，可拆解出 3 條:

1. INH + RMP + EMB + PZA + SM 2 個月(基本規則)

2. INH + RMP + EMB + PZA 1 個月(基本規則)

3. INH + RMP + EMB 5 個月(基本規則)

單一結核藥物抗藥病人的治療 含已知藥敏試驗的結核藥物副作用

A. 開始治療時已知其細菌為抗藥性菌株；

B. 治療時藥敏情形不明，已開始依指引第四章貳、參、肆及伍之二的處方指引給予藥物，治療途中藥敏試驗報告出爐，才發現為抗藥性菌株。

C. 治療時發生單一藥物副作用，先依指引第四章捌之二建議的處方治療，俟藥敏試驗報告出爐，發現一線藥物均有效，或恰好僅副作用藥物抗藥；此時副作用藥物視同抗藥藥物處理。

一、isoniazid 抗藥的病人

EMB + RMP + PZA 6-9 個月

二、rifampin 抗藥的病人

INH + EMB + PZA 18 個月

二、 ethambutol 抗藥的病人

• 優先處方 INH + RMP + PZA 2 個月，再 INH + RMP 4 個月

• 其次處方 INH + RMP 9 個月

四、pyrazinamide 抗藥的病人

INH + RMP 9 個月

以上單一結核藥物抗藥病人規則，拆解後，並考量藥敏結果與副作用情況，可歸納出 18 條;但若暫不考慮用藥期程，僅考慮用藥組合的差異，則用藥組合相同但期程不同之規則，視為同一條規則，可歸納出 15 條:

一、isoniazid 抗藥的病人

EMB + RMP + PZA 6-9 個月 * 以下 3 種情況:

- (1) 藥敏報告僅 INH 抗藥。
- (2) 藥敏報告一線藥物均有效，但 INH 副作用，視同抗藥藥物處理。
- (3) 藥敏報告僅 INH 抗藥，且恰僅 INH 副作用，視同抗藥藥物處理。

二、rifampin 抗藥的病人

INH + EMB + PZA 18 個月 * 以下 3 種情況:

- (1) 藥敏報告僅 RMP 抗藥。
- (2) 藥敏報告一線藥物均有效，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物處理。
- (3) 藥敏報告僅 RMP 抗藥，且恰僅 RMP 副作用，視同抗藥藥物處理。

三、 ethambutol 抗藥的病人

1. INH + RMP + PZA 2 個月

2. INH + RMP 4 個月

3. INH + RMP 9 個月

以上 1、2、3 項分別 * 以下 3 種情況[其中第 2 項可與第 3 項合併]:

- (1) 藥敏報告僅 EMB 抗藥。
- (2) 藥敏報告一線藥物均有效，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物處理。
- (3) 藥敏報告僅 EMB 抗藥，且恰僅 EMB 副作用，視同抗藥藥物處理。

四、pyrazinamide 抗藥的病人

INH + RMP 9 個月 * 以下 3 種情況

- (1) 藥敏報告僅 PZA 抗藥。
- (2) 藥敏報告一線藥物均有效，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物處理。
- (3) 藥敏報告僅 PZA 抗藥，且恰僅 PZA 副作用，視同抗藥藥物處理。

多重結核藥物抗藥病人的治療 含 2 種以上一線藥物抗藥及已知藥敏試驗的結核藥物副作用

依定義，藥敏試驗顯示至少對 isoniazid 及 rifampin 抗藥的病人為多重抗藥病人，但臨床需要使用二線藥物的病人，並不一定是多重抗藥的病人。下列結核病人應考慮開始採用二線藥物治療：

A. 藥敏試驗顯示 isoniazid/rifampin/ethambutol 3 藥物中任 2 種以上抗藥的病人。

B. 已知藥敏試驗的結核病人因藥物副作用，致上述 3 藥物無法使用任 2 種以上藥物：

1. 病人藥敏試驗結果為全敏感，或抗藥藥物恰好都是副作用藥物。此時副作用藥物視同抗藥藥物，依本節三指引選擇處方。

2. 病人藥敏試驗之抗藥藥物不全然是副作用藥物。此時副作用藥物加抗藥藥物，依本節三指引選擇處方。

一、isoniazid + rifampin 抗藥的病人

TBN + FQN + PZA + EMB + SM 至少 6 個月，再 TBN + FQN + PZA + EMB 12-18 個月

二、isoniazid + rifampin + ethambutol/pyrazinamide/streptomycin 抗藥的病人

TBN + PAS/CS + FQN + KM/AMK，加 EMB/PZA 中可用者至少 6 個月，再 TBN + PAS/CS + FQN，加 EMB/PZA 中可用者 12-18 個月

三、isoniazid + ethambutol 抗藥的病人

RMP + PZA + FQN 9 個月

四、rifampin + ethambutol 抗藥的病人

INH + FQN + PZA + SM 6 個月，再 INH + FQN + PZA 繼續治療 12 個月（合計 18 個月）

五、pyrazinamide + ethambutol 抗藥的病人

INH + RMP 9 個月

六、isoniazid + pyrazinamide 抗藥的病人

RMP + EMB + FQN 9 個月

七、rifampin + pyrazinamide 抗藥的病人

INH + EMB + FQN 18 個月

以上多重結核藥物抗藥病人規則，拆解後，並考量藥敏結果與副作用情況，可歸納出 192 條：

一、isoniazid + rifampin 抗藥的病人

1. TBN + FQN + PZA + EMB + SM 至少 6 個月

2. TBN + FQN + PZA + EMB 12-18 個月

以上 1、2 項分別 * 以下 9 種情況：

- (1) 藥敏結果 INH、RMP 抗藥。
- (2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (3) 藥敏結果僅 INH 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (4) 藥敏結果僅 RMP 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (5) 藥敏結果僅 INH 抗藥，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (6) 藥敏結果僅 RMP 抗藥，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (7) 藥敏結果 INH、RMP 抗藥，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (8) 藥敏結果 INH、RMP 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (9) 藥敏結果 INH、RMP 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

二、isoniazid + rifampin + ethambutol/pyrazinamide/streptomycin 抗藥的病人

1. TBN + PAS/CS + FQN + KM/AMK，加 PZA 至少 6 個月

2. TBN + PAS/CS + FQN + PZA 12-18 個月

以上 1、2 項分別 * 以下 15 種情況:

- (1) 藥敏結果 INH、RMP、EMB 抗藥。
- (2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 INH、RMP、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (3) 藥敏結果僅 INH、RMP 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (4) 藥敏結果僅 INH、EMB 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (5) 藥敏結果僅 RMP、EMB 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (6) 藥敏結果僅 INH 抗藥，但 RMP、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (7) 藥敏結果僅 RMP 抗藥，但 INH、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (8) 藥敏結果僅 EMB 抗藥，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (9) 藥敏結果 INH、RMP、EMB 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (10) 藥敏結果 INH、RMP、EMB 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(11) 藥敏結果 INH、RMP、EMB 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物
抗藥。

(12) 藥敏結果 INH、RMP、EMB 抗藥，但 RMP、EMB 副作用，視同抗
藥藥物。

(13) 藥敏結果 INH、RMP、EMB 抗藥，但 INH、EMB 副作用，視同抗藥
藥物。

(14) 藥敏結果 INH、RMP、EMB 抗藥，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥
藥物。

(15) 藥敏結果 INH、RMP、EMB 抗藥，但 INH、RMP、EMB 副作用，視
同抗藥藥物。

3. TBN + PAS/CS + FQN + KM/AMK，加 EMB 至少 6 個月

4. TBN + PAS/CS + FQN + EMB 12-18 個月

以上 3、4 項分別 * 以下 15 種情況:

(1) 藥敏結果 INH、RMP、PZA 抗藥。

(2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 INH、RMP、PZA 副作用，視同抗藥藥物
抗藥。

(3) 藥敏結果僅 INH、RMP 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(4) 藥敏結果僅 INH、PZA 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

- (5) 藥敏結果僅 RMP、PZA 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (6) 藥敏結果僅 INH 抗藥，但 RMP、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (7) 藥敏結果僅 RMP 抗藥，但 INH、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (8) 藥敏結果僅 PZA 抗藥，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (9) 藥敏結果 INH、RMP、PZA 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (10) 藥敏結果 INH、RMP、PZA 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (11) 藥敏結果 INH、RMP、PZA 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (12) 藥敏結果 INH、RMP、PZA 抗藥，但 RMP、PZA 副作用，視同抗藥藥物。
- (13) 藥敏結果 INH、RMP、PZA 抗藥，但 INH、PZA 副作用，視同抗藥藥物。
- (14) 藥敏結果 INH、RMP、PZA 抗藥，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥藥物。
- (15) 藥敏結果 INH、RMP、PZA 抗藥，但 INH、RMP、PZA 副作用，視同抗藥藥物。

5. TBN + PAS/CS + FQN + KM/AMK，加 PZA 至少 6 個月

6. TBN + PAS/CS + FQN + KM/AMK，加 EMB 至少 6 個月

7. TBN + PAS/CS + FQN + PZA 12-18 個月

8. TBN + PAS/CS + FQN + EMB 12-18 個月

以上第 5、6、7、8 項分別 * 以下 15 種情況:

(1) 藥敏結果 INH、RMP、SM 抗藥。

(2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 INH、RMP、SM 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(3) 藥敏結果僅 INH、RMP 抗藥，但 SM 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(4) 藥敏結果僅 INH、SM 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(5) 藥敏結果僅 RMP、SM 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(6) 藥敏結果僅 INH 抗藥，但 RMP、SM 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(7) 藥敏結果僅 RMP 抗藥，但 INH、SM 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(8) 藥敏結果僅 SM 抗藥，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(9) 藥敏結果 INH、RMP、SM 抗藥，但 SM 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(10) 藥敏結果 INH、RMP、SM 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(11) 藥敏結果 INH、RMP、SM 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物
抗藥。

(12) 藥敏結果 INH、RMP、SM 抗藥，但 RMP、SM 副作用，視同抗藥藥物。

(13) 藥敏結果 INH、RMP、SM 抗藥，但 INH、SM 副作用，視同抗藥藥物。

(14) 藥敏結果 INH、RMP、SM 抗藥，但 INH、RMP 副作用，視同抗藥藥物。

(15) 藥敏結果 INH、RMP、SM 抗藥，但 INH、RMP、SM 副作用，視同抗藥藥物。

三、isoniazid + ethambutol 抗藥的病人

RMP + PZA + FQN 9 個月 * 以下 9 種情況:

(1) 藥敏結果 INH、EMB 抗藥。

(2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 INH、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(3) 藥敏結果僅 INH 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(4) 藥敏結果僅 EMB 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(5) 藥敏結果僅 INH 抗藥，但 INH、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(6) 藥敏結果僅 EMB 抗藥，但 INH、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(7) 藥敏結果 INH、EMB 抗藥，但 INH、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(8) 藥敏結果 INH、EMB 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(9) 藥敏結果 INH、EMB 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

四、rifampin + ethambutol 抗藥的病人

1. INH + FQN + PZA + SM 6 個月

2. INH + FQN + PZA 繼續治療 12 個月

以上 1、2 項分別 * 以下 9 種情況:

(1) 藥敏結果 RMP、EMB 抗藥。

(2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 RMP、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(3) 藥敏結果僅 RMP 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(4) 藥敏結果僅 EMB 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(5) 藥敏結果僅 RMP 抗藥，但 RMP、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(6) 藥敏結果僅 EMB 抗藥，但 RMP、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(7) 藥敏結果 RMP、EMB 抗藥，但 RMP、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(8) 藥敏結果 RMP、EMB 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

(9) 藥敏結果 RMP、EMB 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

五、pyrazinamide + ethambutol 抗藥的病人

INH + RMP 9 個月 * 以下 9 種情況:

- (1) 藥敏結果 PZA、EMB 抗藥。
- (2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 PZA、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (3) 藥敏結果僅 PZA 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (4) 藥敏結果僅 EMB 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (5) 藥敏結果僅 PZA 抗藥，但 PZA、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (6) 藥敏結果僅 EMB 抗藥，但 PZA、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (7) 藥敏結果 PZA、EMB 抗藥，但 PZA、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (8) 藥敏結果 PZA、EMB 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (9) 藥敏結果 PZA、EMB 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

五、pyrazinamide + ethambutol 抗藥的病人

INH + RMP 9 個月 * 以下 9 種情況:

- (1) 藥敏結果 PZA、EMB 抗藥。
- (2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 PZA、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (3) 藥敏結果僅 PZA 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (4) 藥敏結果僅 EMB 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

- (5) 藥敏結果僅 PZA 抗藥，但 PZA、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (6) 藥敏結果僅 EMB 抗藥，但 PZA、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (7) 藥敏結果 PZA、EMB 抗藥，但 PZA、EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (8) 藥敏結果 PZA、EMB 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (9) 藥敏結果 PZA、EMB 抗藥，但 EMB 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

六、isoniazid + pyrazinamide 抗藥的病人

RMP + EMB + FQN 9 個月 * 以下 9 種情況:

- (1) 藥敏結果 INH、PZA 抗藥。
- (2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 INH、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (3) 藥敏結果僅 PZA 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (4) 藥敏結果僅 INH 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (5) 藥敏結果僅 PZA 抗藥，但 INH、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (6) 藥敏結果僅 INH 抗藥，但 INH、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (7) 藥敏結果 INH、PZA 抗藥，但 INH、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (8) 藥敏結果 INH、PZA 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (9) 藥敏結果 INH、PZA 抗藥，但 INH 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

7.rifampin + pyrazinamide 抗藥的病人

INH + EMB + FQN 18 個月 * 以下 9 種情況:

- (1) 藥敏結果 RMP、PZA 抗藥。
- (2) 藥敏試驗結果為全敏感，但 RMP、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (3) 藥敏結果僅 PZA 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (4) 藥敏結果僅 RMP 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (5) 藥敏結果僅 PZA 抗藥，但 RMP、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (6) 藥敏結果僅 RMP 抗藥，但 RMP、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (7) 藥敏結果 RMP、PZA 抗藥，但 RMP、PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (8) 藥敏結果 RMP、PZA 抗藥，但 PZA 副作用，視同抗藥藥物抗藥。
- (9) 藥敏結果 RMP、PZA 抗藥，但 RMP 副作用，視同抗藥藥物抗藥。

單一結核藥物副作用病人的治療(尚無藥敏試驗報告)

一、isoniazid 副作用的病人

EMB + RMP + PZA 6-9 個月

二、rifampin 副作用的病人

INH + EMB + PZA + SM 6 個月，再 INH + EMB + PZA 12 個月（合計 18 個月）

三、ethambutol 副作用的病人

INH + RMP + PZA + SM 6 個月

四、pyrazinamide 副作用的病人

INH + EMB + RMP 9 個月

以上單一結核藥物副作用病人規則，拆解後，可歸納出 5 條：

一、isoniazid 副作用的病人

EMB + RMP + PZA 6-9 個月(基本規則)

二、rifampin 副作用的病人

1. INH + EMB + PZA + SM 6 個月(基本規則)

2. INH + EMB + PZA 12 個月(基本規則)

三、ethambutol 副作用的病人

INH + RMP + PZA + SM 6 個月(基本規則)

四、pyrazinamide 副作用的病人

INH + EMB + RMP 9 個月(基本規則)

多重結核藥物副作用病人的治療(尚無藥敏試驗報告)

二種以上結核藥物導致副作用的病人，在藥敏試驗結果未明前，建議暫不用藥。診療醫師應加強驗痰，俟取得藥敏試驗結果後，再依本章第柒節指引，比照多重抗藥病人處理。

• 優先方案：加強驗痰，等藥敏試驗結果，先不用藥。

• 萬不得已方案：二種以上藥物導致副作用的痰細菌學陽性結核病人，如因極度重症等非立即治療不可之原因，建議可先開立下列處方，等藥敏試驗結果出來後，再依本章第柒節指引調整用藥：

一、isoniazid + rifampin 副作用的病人

EMB + PZA + FQN + TBN + PAS/CS + SM

二、isoniazid + rifampin + ethambutol/pyrazinamide/streptomycin 副作用的病人

FQN + TBN + PAS/CS + KM/AM，加 EMB/PZA 中可用者

三、isoniazid + ethambutol 副作用的病人

RMP + PZA + FQN + TBN + SM

四、rifampin + ethambutol 副作用的病人

INH + PZA + FQN + TBN + SM

五、ethambutol + pyrazinamide 副作用的病人

INH + RMP + FQN + TBN + SM

六、isoniazid + pyrazinamide 副作用的病人

RMP + EMB + FQN + TBN + SM

七、rifampin + pyrazinamide 副作用的病人

INH + EMB + FQN + TBN + PAS/CS + SM

以上多重結核藥物副作用病人規則，拆解後，可歸納出 10 條：

一、isoniazid + rifampin 副作用的病人

EMB + PZA + FQN + TBN + PAS/CS + SM(基本規則)

二、isoniazid + rifampin + ethambutol/pyrazinamide/streptomycin 副作用的

病人(以上分別拆解成以下 3 種副作用情況之用藥組合):

1. isoniazid + rifampin + ethambutol 副作用

FQN + TBN + PAS/CS + KM/AM，加 PZA(基本規則)

2. isoniazid + rifampin + pyrazinamide

FQN + TBN + PAS/CS + KM/AM，加 EMB(基本規則)

3. isoniazid + rifampin + streptomycin

(1) FQN + TBN + PAS/CS + KM/AM，加 PZA(基本規則)

(2) FQN + TBN + PAS/CS + KM/AM，加 EMB(基本規則)

三、isoniazid + ethambutol 副作用的病人

RMP + PZA + FQN + TBN + SM(基本規則)

四、rifampin + ethambutol 副作用的病人

INH + PZA + FQN + TBN + SM(基本規則)

五、ethambutol + pyrazinamide 副作用的病人

INH + RMP + FQN + TBN + SM(基本規則)

六、isoniazid + pyrazinamide 副作用的病人

RMP + EMB + FQN + TBN + SM(基本規則)

七、rifampin + pyrazinamide 副作用的病人

INH + EMB + FQN + TBN + PAS/CS + SM(基本規則)

以上各分類病人拆解出來的規則集合，被轉換成下方決策表形式，以資料庫結構存放(亦稱為知識庫)，而決策表的定義有 9 大部分，分別說明如下：

classify	rule_num	INH	RMP	EMB	PZA	FQN	SM	KM_AMK	TBN
1	1	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
1	2	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
1	3	Y	Y	Y	N	N	N	N	N
1	4	Y	Y	N	Y	N	N	N	N
1	5	Y	Y	N	N	N	N	N	N
1	6	Y	Y	N	N	N	N	N	N
1	7	N	N	Y	N	N	Y	N	N
1	8	N	N	N	N	Y	Y	N	N
1	9	N	N	Y	N	Y	N	N	N
1	10	N	N	Y	N	Y	Y	N	N

PAS_CS	SideEffect_INH	SideEffect_RMP	SideEffect_EMB	SideEffect_PZA	SideEffect_SM	sensitive_INH	sensitive_RMP	sensitive_EMB
N	N	N	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	Y	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	Y	Y	N
N	N	N	N	N	N	Y	Y	N
N	N	N	N	Y	N	Y	Y	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N
N	N	N	N	N	N	N	N	N

sensitive_PZA	sensitive_SM	resistance_INH	resistance_RMP	resistance_EMB	resistance_PZA	resistance_SM	combination	schedule	explanation
N	N	N	N	N	N	N	YYYYNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN	60	結核病診治指引第
N	N	N	N	N	N	N	YYNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN	120	結核病診治指引第
N	N	N	N	N	N	N	YYNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN	270	結核病診治指引第
N	N	N	N	N	N	N	YYNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN	60	結核病診治指引第
N	N	N	N	N	N	N	YYNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN	120	結核病診治指引第
N	N	N	N	N	N	N	YYNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN	270	結核病診治指引第
N	N	N	N	N	N	N	NNYNNNNNNNNNNNNNNNNNN	<NULL>	結核病診治指引第
N	N	N	N	N	N	N	NNNNYYNNNNNNNNNNNNNN	<NULL>	結核病診治指引第
N	N	N	N	N	N	N	NNYNNNNNNNNNNNNNNNN	<NULL>	結核病診治指引第
N	N	N	N	N	N	N	NNYNNNNNNNNNNNNNNNN	<NULL>	結核病診治指引第

第 1 部分，用來描述結核病人分類：

欄位名稱: classify

欄位值共有 8 種分類: 1-新病人,2-復發病人,3-失落再治,4-失敗再治,5-單一結核藥物抗藥,6-多重結核藥物抗藥,7-單一結核藥物副作用,8-多重結核藥物副作用。

第 2 部分，用來描述該病人分類下的用藥規則序號：

欄位名稱: rule_num

第 3 部分，用來描述該病人分類下所認可的各種用藥組合：

欄位名稱: INH、RMP、EMB、PZA、FQN、SM、KM_AMK、TBN、PAS_CS

例如：新病人用藥規則 INH + RMP + EMB + PZA，轉成以上欄位表示為

INH='Y'、RMP='Y'、EMB='Y'、PZA='Y'、FQN='N'、SM='N'、

KM_AMK='N'、TBN='N'、PAS_CS='N'

第 4 部分，用來描述該病人分類下，對應特定用藥組合的藥物副作用情況：

欄位名稱: SideEffect_INH、SideEffect_RMP、SideEffect_EMB、

SideEffect_PZA、SideEffect_SM

例如：嚴重痛風病人，或無法忍受 pyrazinamide 的病人，轉成以上欄位表示

為 SideEffect_INH='N'、SideEffect_RMP='N'、SideEffect_EMB='N'、

SideEffect_PZA='Y'、SideEffect_SM='N'。

第 5 部分，用來描述該病人分類下，對應特定用藥組合的藥物敏感情況：

欄位名稱: sensitive_INH、sensitive_RMP、sensitive_EMB、

sensitive_PZA、sensitive_SM

例如：同第 3、4 部分，如藥敏結果對特定藥物敏感，會將該敏感藥物的欄

位值紀錄為 'Y'，否則為 'N'。

第 6 部分，用來描述該病人分類下，對應特定用藥組合的藥物抗藥情況：

欄位名稱: resistance_INH、resistance_RMP、resistance_EMB、

resistance_PZA、resistance_SM

例如：同第 3、4 部分，如藥敏結果對特定藥物抗藥，會將該抗藥藥物的欄位值紀錄為'Y'，否則為'N'。

第 7 部分，將以上第 3、4、5、6 部分的用藥組合、藥物副作用、藥物敏感、藥物抗藥情況，串接成程式可用來比對稽核的特徵字串，亦即為電腦化結構知識：

欄位名稱: combination

例如：新病人

B.其次處方：

INH + RMP + EMB 9 個月

注意事項：

1.嚴重痛風病人，或無法忍受 pyrazinamide 的病人可直接採行本方案。

轉成決策表可記錄成 INH='Y'、RMP='Y'、EMB='Y'、PZA='N'、FQN='N'、SM='N'、KM_AMK='N'、TBN='N'、PAS_CS='N'、SideEffect_INH='N'、SideEffect_RMP='N'、SideEffect_EMB='N'、SideEffect_PZA='Y'、SideEffect_SM='N'、sensitive_INH='N'、sensitive_RMP='N'、sensitive_EMB='N'、sensitive_PZA='N'、sensitive_SM='N'、resistance_INH='N'、resistance_RMP='N'、resistance_EMB='N'、resistance_PZA='N'、resistance

_SM='N'; 將此紀錄串接成程式可用來比對稽核的特徵字串，則可表示為
'YYYNNNNNNNNNNNYNNNNNNNNNNNNNN'。

第 8 部分，用來描述該病人分類下，對應特定用藥規則的用藥期程：

欄位名稱: schedule

例如: 新病人

B.其次處方：

INH + RMP + EMB 9 個月

則用藥期程欄位 schedule='9'。

第 9 部分，用來描述該病人分類下，對應特定用藥規則適用情況的解釋說明：

欄位名稱: explanation

例如: 此特徵字串'YYYNNNNNNNNNNNYNNNNNNNNNNNNNN'，所對應儲存於
欄位 explanation 的解釋說明為：

” 結核病診治指引第三版 P.23:

B.其次處方：

INH + RMP + EMB 9 個月

注意事項：

1.嚴重痛風病人，或無法忍受 pyrazinamide 的病人可直接採

行本方案。
”。

其中，解釋內容所加註的程式標籤如 ，目的是將重要的說明文字，在螢幕上以顯目的顏色標記，以俾利使用者能直覺上掌握該規則的重點。故該段解釋說明(含程式標籤)轉換到使用者介面，會呈現如下：

” 結核病診治指引第三版 P.23:

B.其次處方：

INH + RMP + EMB 9 個月

注意事項：

1.嚴重痛風病人，或無法忍受 pyrazinamide 的病人可直接採行本方案。”

以上轉成電腦化結構的知識，即可被電腦程式擷取使用，成為 TB 用藥查核程式所使用的知識庫，如下方從 Function Classify_rule1()開始至 End Function 'Classify_rule1 間所包含的文字，為新病人 TB 用藥查核程式的範例，該程式會擷取指定要查核病人的身分證編號、就診紀錄流水號與治療方式代號(結核病人分類，亦可不指定分類)，至事實庫(表一)找出對應該筆用藥紀錄的用藥組合、藥物副作用狀況、藥物敏感狀況、藥物抗藥狀況，轉換成特徵字串‘YYYNNNNNNNNNYNNNNNNNNNN’，進而與知識庫的用藥規則的特徵字串比對，若比對成功，則會取出符合特定知識庫規則所對應欄位 explanation 的解釋說明，以提供使用者參考：

Function Classify_rule1()

'推論用藥組合及相關條件是否合乎新病人分類

'在新病人分類中，因涉及可否停止 EMB 用藥，故僅關心 INH 及 RMP
藥敏結果是否有效。

'依據 TB 診治指引三 P.22

sensitive_EMB="N"

sensitive_PZA="N"

sensitive_SM="N"

'呼叫變動因子與中繼因子結合函數，準備進行推論

combination()

sql = "select count(*) from TB_rule where (classify=1 and combination=""
& combination & "")"

Set rs = conn.execute(sql)

RecNum = rs(0)

response.write combination & "
"

'response.write RecNum & "
"

IF (RecNum=0) then

Response.Write "依據結核病診治指引第
三版，新病人無此用藥組合!
"

'Dosage_check()

Else

sql = "select * from TB_rule where (classify=1 and combination="" &
combination & "")"

Set rs = conn.execute(sql)

rs.movefirst

Response.Write "此筆紀錄符合:<p>" &
rs("explanation")

Response.Write "<p>"

```

'Response.Write "<br><b><font color=#009900>檢核用藥劑量邏
輯:</font></b><br>"
'Dosage_check()
End IF
'還原藥物敏感的原始狀態
sensitive_INH=temp_sensitive_INH
sensitive_RMP=temp_sensitive_RMP
sensitive_EMB=temp_sensitive_EMB
sensitive_PZA=temp_sensitive_PZA
sensitive_SM=temp_sensitive_SM
End Function 'Classify_rule1

```

(2) 用藥劑量知識

針對 TB 用藥劑量，本研究參考防疫醫師群所整理之劑量表，並以規則表達 IF-Then 的形式，轉換為電腦結構知識。該部分不以決策表的方式存放，原因為劑量的使用需依據病人的年齡、體重狀況進行調整，而年齡與體有所謂的合法區間，例如 800mg 劑量的 EMB 合法年齡須大於等於 18 歲，且體重須介於 40~55kg；這種型態的知識較偏於語意的描述，且包含隱性的決策程序，如判斷的過程須先知道病人該適用成人劑量或兒童劑量之後，下一步才須知道病人的體重。因此不容易像用藥組合可以單純使

用特徵字串的方式來表達、儲存與比對，故只能以規則表達 IF-Then 的形式，轉換為程式結構(劑量知識與決策程序皆隱含在程式裡)的電腦結構知識。

如下圖為防疫醫師所整理之劑量表，該劑量表包含成人與兒童在個別不同的體重情況下，所適用的劑量、頻次與定義參考來源。

	A	B	C	D	E	I	J
1	Drug_id	Drug_class	TB_system	Abbreviation	Class_name	Drug_freq	Standard_dosage_adult_tablets_coding
2	t001	INH	ms_2	INH	isoniazid	qd	5mg/kg ; max 300mg
3	t002	RMP	ms_3	RMP	rifampin	qd	>50kg: 600mg ; <=50kg: 450mg ; 10mg/kg ; n
4	t003	EMB	ms_5	EMB	ethambutol	qd	800mg(40-55kg) ; 1200mg(56-75kg) ; 1600mg
5	t004	PZA	ms_4	PZA	pyrazinamide	qd	<=50kg: 1000mg ; >50: 1500mg ; 25mg/kg ; r
6	t005	FQN	ms_7	LFX	fluoroquinolone	qd	500-1000mg/d
7	t006	FQN	ms_21	MFX	fluoroquinolone	qd	400mg/d
8	t007	FQN	ms_8	CFX	fluoroquinolone	qd	
9	t008	FQN	ms_6	OFX	fluoroquinolone	qd	
10	t009	SM	ms_9	SM	streptomycin	qd(5days / week)	15mg/kg ; max 1000mg
11	t010	KM_AMK	ms_10	KM	kanamycin	qd	15mg/kg ; max 1000mg
12	t011	KM_AMK	ms_11	AMK	amikacin	qd	15mg/kg ; max 1000mg
13	t012	KM_AMK	ms_17	CM	capreomycin	qd	750mg
14	t013	KM_AMK	ms_23		enviomycin	qd	1000mg

	K	L	M	N	O
1	Standard_dosage_adult_tablets	bw_dose_adult	dose_max_per_day	bw_child_lo	bw_child_hi
2	300mg	5mg/kg	300mg	4	15
3	>=50kg: 600mg ; <50kg: 450mg	10mg/kg	600mg	8	20
4	800mg(40-55kg) ; 1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg)	15mg/kg	2500mg	15	25
5	<=50kg: 1000mg ; >50: 1500mg	25mg/kg	2000mg	15	40
6	500-1000mg/d	750mg	1000mg	7.5	15
7	400mg/d	400mg	400mg	7.5	15
8		1500mg	1500mg	20	30
9		20-30mg/kg qd	800mg	15	20
10	750mg	15mg/kg (15 - 20mg/kg)	1000mg	12	40
11	750mg	15mg/kg (15 - 20mg/kg)	1000mg	15	30
12	750mg	15mg/kg (15 - 20mg/kg)	1000mg	15	30
13	750mg	15mg/kg (15 - 20mg/kg)	1000mg	15	30
14	1000mg				

	O	P	Q	R	S	A
1	bw_child_hi	bw_dose_child_1	bw_dose_child_description	cumulative_dose	renal_adjust (Ccr<30)	
2	15	10-15mg/kg	10-15 mg/kg (300 mg) (10-15 ATS, red book, 4-6 WHO)		add pyridoxine	1tab=1
3	20	10-15mg/kg	10-15 mg/kg (600 mg) (10-20 ATS, 10-20 Red book, 8-12 WHO)			1tab=3
4	25	15-25mg/kg	15-25 mg/kg (2.5 g) (15-20 ATS, 15-25 Red book, WHO)		t.i.w.	1tab=4
5	40	15-20mg/kg	15-20 mg/kg (2 g) (15-30 ATS, 20-40 Red book, 20-30 WHO)		t.i.w.	1tab=5
6	10	7.5-10mg/kg	7.5-10 mg/kg (by WHO, no value for max. dose; ATS & redbook no value but ad		t.i.w.	
7	10	7.5-10mg/kg	7.5-10 mg/kg (by WHO, no value for max. dose; ATS & redbook no value but ad		t.i.w.	
8	30	20-30mg/kg	20-30 mg/kg (1500mg) (by WHO)		t.i.w.	
9	20	15-20mg/kg	15-20 mg/kg (800mg) (by WHO)		t.i.w.	
10	40	20-40mg/kg	20-40 mg/kg (1 g) (20-40 ATS, Redbook, 12-18 WHO)	120000mg	t.i.w.	
11	30	15-30mg/kg	15-30 mg/kg (1 g) (ATS, redbook, WHO)		t.i.w.	
12	30	15-30mg/kg	15-30 mg/kg (1 g) (15-30 ATS, 15-22.5 WHO)		t.i.w.	
13	30	15-30mg/kg	15-30 mg/kg (1 g) (ATS, redbook, WHO)		t.i.w.	
14						

以上劑量知識，轉為電腦結構知識，即為以下 Function Dosage_check() 與 End Function 'Dosage_check 之間的文字(本說明僅節錄 EMB 劑量查核程式作為舉例)，亦即為程式結構。例如判斷病人該適用成人劑量或兒童劑量的程式描述，為以下左側標號第 15 行與第 97 行；已知病人適用成人劑量的情況下，判斷 800mg 劑量的 EMB 合法體重須介於 40~55kg 的程式描述，為標號第 39 行與第 40 行。

Function Dosage_check()

'檢核用藥劑量函數

'還原原始開藥狀態

1 med_INH=temp_INH

2 med_RMP=temp_RMP

3 med_PZA=temp_PZA

'檢核年齡或體重是否未填寫

```

4 IF age="" OR weight="" OR weight="0" then
5   Response.write "<table class='self_table'><tr><td>"
6   response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>劑
量(mg)</span>為:" & med_INHd1 & "<br>"
7   response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>劑量
(粒)</span>16 為:" & med_INHd2 & "<br>"
8   response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用法
(QD.Bid.Tid)</span>為:" & med_INHu & "<br>"
9   response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>年齡</span>
為:" & age & "<br>"
10  response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>體重</span>
為:" & weight & "<br>"
11  Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>年齡或體重未填寫，無法進
一步查核用藥劑量的正確性!!!<br>"
12   response.write "</td></tr></table>"
    Else '開始查核 TB 用藥劑量之正確性

13   age=Cdbl(age)
14   weight=Cdbl(weight)
      '-----
      '檢核 EMB 用藥劑量

      '檢核成人

```



```

15 IF (med_EMB="Y")and((age>=18)or(age<18 and weight>=40)) then
16     Response.write "<table class='self_table'><tr><td>"
17     Response.Write "<b><font class='self_font'>檢核<span
class='self_span'>EMB</span>用藥劑量:</font></b><p>"
18     response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>
劑量(mg)</span>為:" & med_EMBd1 & "<br>"
19 response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>劑量(粒)</span>
為:" & med_EMBd2 & "<br>"
20 response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用法
(QD.Bid.Tid)</span>為:" & med_EMBu & "<br>"
    response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>年齡
</span>為:" & age & "<br>"
21 response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>體重</span>
為:" & weight & "<br>"
22     Response.Write "該紀錄適用成人 EMB 用藥劑量查核:該病人之年
齡大於(含)18 歲，或雖小於 18 歲，但體重大於(含)40 公斤。<br>"
    '檢核劑量填寫狀況
23     IF med_EMBd1="" and med_EMBd2="" then
24     response.write "<br><img src='./img/wrong.png'>該紀錄未填入劑

```

```

量!<br>"
    Else
25   IF med_EMBd1="" and med_EMBd2="" then
26       response.write "<br><img src='./img/wrong.png'>該紀錄未填入劑
量!<br>"
27       ElseIf med_EMBd1<>"" and med_EMBd2="" and med_EMBu=""
then
28           EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd1)
29       ElseIf med_EMBd1<>"" and med_EMBd2="" and med_EMBu<>"" then
30           EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd1)*Cdbl(med_EMBu)
31       ElseIf med_EMBd1="" and med_EMBd2<>"" and med_EMBu=""
then
32           EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd2)*400 '1tab=400
33       ElseIf med_EMBd1="" and med_EMBd2<>"" and med_EMBu<>""
then
34           EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd2)*Cdbl(med_EMBu)*400
'1tab=400
35       ElseIf med_EMBd1<>"" and med_EMBd2<>"" and med_EMBu=""
then
36           EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd1)*Cdbl(med_EMBd2)
    Else
37 EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd1)*Cdbl(med_EMBd2)*Cdbl(med_EMBu)
38   End IF

39   IF (weight>=40 and weight<=55) then
40       IF EMB_dosage<>800 then
41           Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>該紀錄之 EMB 用
藥劑量錯誤，總劑量需為 800mg!<br>"
42           Response.Write "成人 EMB 用藥劑量標準為:800mg(40-55kg) ;
1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg) ; 15mg/kg <br>"
43           Response.Write

```

```

*****
* <br>
      Else
44      Response.Write "<img src='./img/right.png'>檢核 EMB 用藥劑量
正確!<br>"
45      IF CDbl(med_EMbu)<>1 then
46      Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>但 EMB 用藥頻
率不正確，頻率應為 QD!<br>"
      Else
47      Response.Write "<img src='./img/right.png'>EMB 用藥頻率為
QD，正確!<br>"
48      End IF
49      Response.Write "成人 EMB 用藥劑量標準為:800mg(40-55kg) ;
1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg) ; 15mg/kg <br>"
50      Response.Write
*****
* <br>
51      End IF
52      ElseIf (weight>=56 and weight<=75) then
53      IF EMB_dosage<>1200 then
54      Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>該紀錄之 EMB 用
藥劑量錯誤，總劑量需為 1200mg!<br>"
55      Response.Write "成人 EMB 用藥劑量標準為:800mg(40-55kg) ;
1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg) ; 15mg/kg <br>"
56      Response.Write
*****
* <br>

```

```

Else
57      Response.Write "<img src='./img/right.png'>檢核 EMB 用藥劑量
正確!<br>"
58      IF CDBl(med_EMBu)<>1 then
59          Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>但 EMB 用藥頻
率不正確，頻率應為 QD!<br>"
                Else
60          Response.Write "<img src='./img/right.png'>EMB 用藥頻率為
QD，正確!<br>"
61      End IF
62      Response.Write "成人 EMB 用藥劑量標準為:800mg(40-55kg) ;
1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg) ; 15mg/kg <br>"
63      Response.Write
*****
*<br>"
64      End IF
65      ElseIf (weight>=76) then
66      IF EMB_dosage<>1600 then
67          Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>該紀錄之 EMB 用
藥劑量錯誤，總劑量需為 1600mg!<br>"
68          Response.Write "成人 EMB 用藥劑量標準為:800mg(40-55kg) ;
1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg) ; 15mg/kg <br>"
69          Response.Write
*****
*<br>"
                Else

```

```

70      Response.Write "<img src='./img/right.png'>檢核 EMB 用藥劑量
正確!<br>"
71      IF CDbl(med_EMBu)<>1 then
72          Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>但 EMB 用藥頻
率不正確，頻率應為 QD!<br>"
          Else
73          Response.Write "<img src='./img/right.png'>EMB 用藥頻率為
QD，正確!<br>"
74      End IF
75      Response.Write "成人 EMB 用藥劑量標準為:800mg(40-55kg) ;
1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg) ; 15mg/kg <br>"
76      Response.Write
*****
*<br>"
77      End IF
          Else
              '以下均為體重小於 40 公斤之劑量邏輯檢核
78      IF EMB_dosage>=800 OR (EMB_dosage/weight)>20 then
'EMB_dosage/weight 之 max 寬容值為 20
79      Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>該紀錄之 EMB 用
藥劑量過重，建議使用 15-20mg/kg 即可!<br>"
80      Response.Write "成人 EMB 用藥劑量標準為:800mg(40-55kg) ;
1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg) ; 15mg/kg <br>"
81      Response.Write
*****

```

```

*  
<br>"
82     ElseIf (EMB_dosage/weight)<15 then
83         Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>該紀錄之 EMB 用
藥劑量過輕，每公斤體重劑量低於 15mg!<br>"

84         Response.Write "成人 EMB 用藥劑量標準為:800mg(40-55kg) ;
1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg) ; 15mg/kg <br>"
85         Response.Write
*****
*  
<br>"
        Else
86         Response.Write "<img src='./img/right.png'>檢核 EMB 用藥劑量
正確!<br>"

87         IF CDbl(med_EMBu)<>1 then
88             Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>但 EMB 用藥頻
率不正確，頻率應為 QD!<br>"

                Else
89                 Response.Write "<img src='./img/right.png'>EMB 用藥頻率為
QD，正確!<br>"

90             End IF
91             Response.Write "成人 EMB 用藥劑量標準為:800mg(40-55kg) ;
1200mg(56-75kg) ; 1600mg(76-90kg) ; 15mg/kg <br>"
92             Response.Write
*****
*  
<br>"
93         End IF
94     End IF
95 End IF

```

```

96 response.write "</td></tr></table><p>"
    '檢核兒童
97 ElseIf (med_EMB="Y" and age<18) then
98     Response.write "<table class='self_table'><tr><td>"
99     Response.Write "<b><font class='self_font'>檢核<span
class='self_span'>EMB</span>用藥劑量:</font></b><p>"
100 response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>
劑量(mg)</span>為:" & med_EMBd1 & "<br>"
101 response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>劑量(粒)</span>
為:" & med_EMBd2 & "<br>"
102 response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用法
(QD.Bid.Tid)</span>為:" & med_EMBu & "<br>"
103     response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>年齡
</span>為:" & age & "<br>"
104 response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>體重</span>
為:" & weight & "<br>"
105     Response.Write "該紀錄適用兒童 EMB 用藥劑量查核:該病人之年
齡小於 18 歲。<br>"

    '檢核劑量填寫狀況
106     IF med_EMBd1="" and med_EMBd2="" then

```

```

107     response.write "<br><img src='./img/wrong.png'>該紀錄未填入劑
量!<br>"
        Else
108     IF med_EMBd1="" and med_EMBd2="" then
109         response.write "<br><img src='./img/wrong.png'>該紀錄未填入劑
量!<br>"
110         ElseIf med_EMBd1<>"" and med_EMBd2="" and med_EMBu=""
then
111             EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd1)
112         ElseIf med_EMBd1<>"" and med_EMBd2="" and med_EMBu<>"" then
113             EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd1)*Cdbl(med_EMBu)
114         ElseIf med_EMBd1="" and med_EMBd2<>"" and med_EMBu=""
then
115             EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd2)*400 '1tab=400
116         ElseIf med_EMBd1="" and med_EMBd2<>"" and med_EMBu<>""
then
117             EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd2)*Cdbl(med_EMBu)*400
'1tab=400
118         ElseIf med_EMBd1<>"" and med_EMBd2<>"" and med_EMBu=""
then
119             EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd1)*Cdbl(med_EMBd2)
        Else
120 EMB_dosage=Cdbl(med_EMBd1)*Cdbl(med_EMBd2)*Cdbl(med_EMBu
)
121     End IF
122     IF (EMB_dosage/weight)>25 then
123         Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>該紀錄之 EMB 用藥劑
量過重，每公斤體重劑量高於 25mg!<br>"

```



```

124     Response.Write "兒童 EMB 用藥劑量標準為:15-25 mg/kg (2.5
g);(15-20 ATS, 15-25 Red book, WHO)<br>"
125     Response.Write
*****
*<br>"
126     ElseIf (EMB_dosage/weight)<15 then
127         Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>該紀錄之 EMB 用藥劑
量過輕，每公斤體重劑量低於 15mg!<br>"
128     Response.Write "兒童 EMB 用藥劑量標準為:15-25 mg/kg (2.5
g);(15-20 ATS, 15-25 Red book, WHO)<br>"
129     Response.Write
*****
*<br>"
        Else
130         Response.Write "<img src='./img/right.png'>檢核 EMB 用藥劑量正
確!<br>"
131     IF CDbl(med_EMBu)<>1 then
132         Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>但 EMB 用藥頻率
不正確，頻率應為 QD!<br>"
        Else
133         Response.Write "<img src='./img/right.png'>EMB 用藥頻率為
QD，正確!<br>"
134     End IF
135     Response.Write "兒童 EMB 用藥劑量標準為:15-25 mg/kg (2.5
g);(15-20 ATS, 15-25 Red book, WHO)<br>"
136     Response.Write

```

```

*****
*<br>"
137     End IF
138 End IF
139 response.write "</td></tr></table><p>"
140     End IF
    '-----
End Function 'Dosage_check

```

(3) 用藥頻次知識

針對 TB 用藥頻次，本研究亦參考防疫醫師群所整理之劑量表，亦以規則表達 IF-Then 的形式，轉換為程式結構(用藥頻次知識隱含在程式裡)的電腦結構知識。

以上用藥頻次知識，轉為電腦結構知識，即為以下 Function Dosage_frequency ()與 End Function 'Dosage_frequency 之間的文字(本說明僅節錄 INH 頻次查核程式作為舉例)，亦即為程式結構。例如判斷病人 INH 頻次是否合法的程式描述，為以下左側標號第 11 行。

```

Function Dosage_frequency()
1 '檢核用藥頻次函數
2 '還原原始開藥狀態
3 med_INH=temp_INH
4 med_RMP=temp_RMP
5 med_PZA=temp_PZA

```

```

'-----
6  '檢核 INH 用藥頻次
7    IF (med_INH="Y") then
8      Response.write "<table class='self_table0'><tr><td>"
9      Response.Write "<b><font class='self_font1'>檢核<span
class='self_span0'>INH</span>用藥頻次:</font></b><p>"
10     response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>
用法(QD.Bid.Tid.Qid)</span>為:" & med_INHu & "<br>"
11     IF CDb1(med_INHu)<>1 then
12       Response.Write "<img src='./img/wrong.png'>但 INH 用藥頻次不
正確，頻次應為 QD!<br>"
       Else
13       Response.Write "<img src='./img/right.png'>INH 用藥頻次為
QD，正確!<br>"
14     End IF
15     Response.Write "INH 用藥頻率標準為:QD<br>"
16     Response.Write
*****
*<br>"
17     response.write "</td></tr></table><p>"
18   End IF
Function 'Dosage_frequency

```

(4) 程式開發過程知識

除了藥物組合、劑量、頻率等規則外，額外產生的知識有：

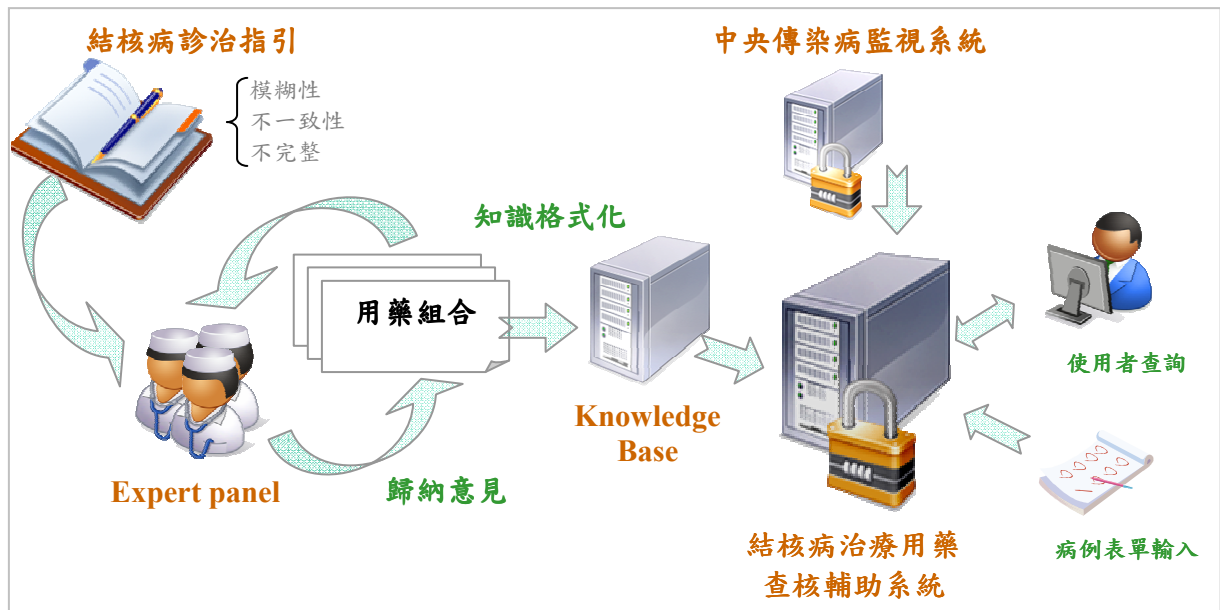
自訂年齡分級：

指引中未明定小孩與大人的年齡分野，為了以病人用藥安全考量，我們將程式中的小孩訂為<18 歲且體重<40 公斤。

藥物劑量的安全上下限：

在小孩的藥物劑量中，部分藥物在不同指引（WHO、ATS、redbook）的劑量差異甚大，我們決定綜合各家版本的最大及最小值作為劑量的上下限。

警示分類知識：為了讓較嚴重的處方能第一時間為業務組獲知，我們也自訂危險異常的相關知識，如 Rifater 只要開出 ≥ 6 顆，在程式邏輯檢核的同時，即會以 e-mail 送出警訊。



結核病治療用藥查核輔助系統運作示意圖

2. 結核病患用藥查核輔助系統

本研究之結核病患用藥查核輔助系統，為一專家系統架構，該架構的組成成分有三大部分：事實庫與知識庫(Fact & Rules)、推論引擎(Inference Engine)、使用者輸出入介面(User Interface)，針對三大部分分述如下：

(1) 事實庫與知識庫(Fact & Rules)

在專家系統中，事實庫(表)是用來存放用藥規則進行推論所需要的資料，亦稱為事實。而知識庫(請參見知識工程之決策表說明)則是存放可讓程式用來推論用藥是否合法之用藥規則。另外本研究將存在於系統裡的資料，依

據特性定義為三種因子：變動因子、中繼因子、建議因子，而這些因子有些儲存於事實庫中、有些儲存於知識庫中、有些則是由程式參考知識庫而推論產生。針對以上三種因子分別解釋如下：

- A. 變動因子(Variable Factor)：專家系統所接受之外界事實，這些事實會被用來進行推論，最後產生推論結果，本研究定義為變動因子。例如病人的體重、年齡、血液生化量測值、治療方式、用藥組合、藥物副作用、藥物敏感、藥物抗藥、用藥劑量、用藥頻次，即為本系統的變動因子可用來進行推論，而這些變動因子，會儲存在事實庫中。
- B. 中繼因子(Intermediary Factor)：在專家系統推論過程中，可能會產生一些中繼的推論狀態，本研究定義為中繼因子。例如病人的血液生化量測值(ALT,AST)如果高於閾值(200U/L)，則會產生 $ALT=' Y' ,AST=' Y'$ 的中間事實(表示 ALT 與 AST 達到異常條件)，而 $ALT=' Y' ,AST=' Y'$ 的中間事實，又可能會與其它的中間事實合併，並推論出對某藥物可能有副作

用之另一個中間事實。這些中間結果會被暫存於變數中，以作為後續推論會參考到的事實資料。以上中間事實的產生，是程式參考中間事實決策表(例如定義各血液生化量測值之閾值)，進行比對推論而產生，而中間事實決策表則儲存於知識庫中。

C. 建議因子(Suggestion Factor): 推論結果需要呈現之建議事項，也就是專家系統推論的目標，本研究定義為建議因子。亦即病人的用藥組合、劑量、頻次在經由推論後符合規則，則會顯示符合的原因說明，該原因說明存放於知識庫中(請參見知識工程之決策表說明)。

(2) 推論引擎(Inference Engine)

推論引擎的工作，主要將事實庫中的事實與知識庫中的規則相匹配進行推理，以得出用藥查核的結論。而推論引擎的推論方法，有前向推論(forward chaining)與後向推論(backward chaining)。所謂前向推論的方式，是在未知推論目標的情況下，經由事實庫的事實與知識庫的規則匹配，推論出多個可能的結果，有時候也可能沒有結果，此

推論方法又稱為資料驅動(data-driven)的推論。而後向推論的方式，是在已知推論目標的情況下，從事實庫中尋找符合特定目標規則所需要的事實存不存在，若存在則該目標被視為成立，此推論方法又稱為目標驅動(goal-driven)的推論。本研究所使用的推論方式結合前向與後向推論，亦即在已知結核病人分類的情況下，會採用後向推論，而在未知的情況下，則會採用前向推論。另用藥劑量與頻次的查核，也是使用後向推論。

以上推理引擎的概念，轉換為以下程式表達，後向(目標驅動)推論的程式，即為以下左側[標號 1]至[標號 11]的本文，其中[標號 2、3、4、5、6、7、8、9]為用來判斷病人分類的程式，該程式在於得知病人的分類後，會對應到屬於該分類病人處理的用藥查核函數，並擷取該函數所對應的知識庫用藥規則。例如在已知個案為新病人的前提下(當從前端所接收的分類病人為新病人，欄位 trmt_way 的值會被設為 1)，會使用 case 1 本文([標號 2]至[標號 3]的範圍)裡的 Classify_rule1()新病人用藥查核函數，該函數會從知識庫取出新病人用藥規則，並與事實庫儲存個案的事實匹配，以研判個案是否具備符合新病人條件所需要的所有事實。而前向(資料驅動)推論的程式，則為[標號 12]至[標號 21]的本文，在未知病人分類的情況下，該程

式會將個案的存在於事實庫的事實，逐一呼叫所有病人分類函數[標號 13、14、15、16、17、18、19、20]所對應的知識庫規則進行匹配，以找出該個案可能符合的病人分類。

1 Select case trmt_way

'後向推論判斷

2 case 1

Response.write "<table><tr><td>"

Response.Write "以新病人規則檢核此筆紀錄，結果為：<p>"

response.write "目前病人的用藥組合為:" & Med_combination & "
"

response.write "藥物敏感為:" & Med_sensitive & "
"

response.write "藥物抗藥為:" & Med_resistance & "
"

response.write "副作用藥為:" & Med_SideEffect & "
"

Classify_rule1() '新病人用藥查核

response.write "</td></tr></table><p>"

3 case 2

Response.write "<table><tr><td>"

```
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>復發病人</span>
規則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"
```

```
response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"
```

```
Classify_rule2() '復發病人用藥查核
```

```
response.write "</td></tr></table><p>"
```

```
4 case 3
```

```
Response.write "<table><tr><td>"
```

```
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>失落再治病人
</span>規則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"
```

```
response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"
```

```

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"

Classify_rule3() '失落再治病人用藥查核
response.write "</td></tr></table><p>"
5 case 4
Response.write "<table><tr><td>"
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>失敗再治病人
</span>規則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"

response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"

Classify_rule4() '失敗再治病人用藥查核
response.write "</td></tr></table><p>"
6 case 5

```

```

Response.write "<table><tr><td>"
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>單一藥物抗藥病
人</span>規則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"

response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"

Classify_rule5() '單一藥物抗藥病人用藥查核
response.write "</td></tr></table><p>"
7 case 6
Response.write "<table><tr><td>"
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>多重藥物抗藥病
人</span>規則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"

response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感

```

```

</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"

    response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"

    response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"

    Classify_rule6() '多重藥物抗藥病人用藥查核
    response.write "</td></tr></table><p>"
8 case 7
    Response.write "<table><tr><td>"
    Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>單一藥物副作用
病人</span>規則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"

    response.write "(藥敏結果未知)<br>"

    response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"

    response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"

    response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"

    response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"

```

Classify_rule7() '單一藥物副作用病人用藥查核

```
response.write "</td></tr></table><p>"
```

9 case 8

```
Response.write "<table><tr><td>"
```

```
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>多重藥物副作用  
病人</span>規則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"
```

```
response.write "(或已知藥敏試驗結果之藥物副作用)<br>"
```

```
response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用  
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感  
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥  
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥  
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"
```

Classify_rule8() '多重藥物副作用病人用藥查核

```
response.write "</td></tr></table><p>"
```

10 case 0

```
Classify_rule0() '無法確定病人分類
```

11 End Select

12 Function Classify_rule0()

'前向推論判斷

'在病人分類未明的情況下，根據病人的用藥組合、副作用與藥敏資訊，
判斷可能的病人分類

'逐一查核所有病人分類，找出符合的病人分類

```
response.write "<table><tr><td>"
```

```
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>新病人</span>規  
則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"
```

```
response.write "目前病人的<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>用  
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感  
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥  
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>副作用藥  
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"
```

13 Classify_rule1() '新病人用藥查核

```
response.write "</td></tr></table><p>"
```

```
response.write "<table><tr><td>"
```

```
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>復發病人</span>
```

規則檢核此筆紀錄，結果為：<p>"

```
response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用  
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感  
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥  
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥  
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"
```

14 Classify_rule2() '復發病人用藥查核

```
response.write "</td></tr></table><p>"
```

```
response.write "<table><tr><td>"
```

```
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>失落病人</span>
```

規則檢核此筆紀錄，結果為：<p>"

15 Classify_rule3() '失落再治病人用藥查核

```
response.write "</td></tr></table><p>"
```

```
response.write "<table><tr><td>"
```

```
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>失敗病人</span>
```

規則檢核此筆紀錄，結果為：<p>"


```
response.write "目前病人的<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>用  
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感  
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥  
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>副作用藥  
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"
```

16 Classify_rule4() '失敗再治病人用藥查核

```
response.write "</td></tr></table><p>"
```

```
response.write "<table><tr><td>"
```

```
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>單一藥物抗藥病  
人</span>規則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"
```

```
response.write "目前病人的<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>用  
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感  
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥  
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"
```

```

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"

17      Classify_rule5() '單一藥物抗藥病人用藥查核
response.write "</td></tr></table><p>"

response.write "<table><tr><td>"
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>多重藥物抗藥病
人</span>規則檢核此筆紀錄，結果為：</font></b><p>"

response.write "目前病人的<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>用
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"

response.write "<span style='border:1px solid #3D3D3D;'>副作用藥
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"

18      Classify_rule6() '多重藥物抗藥病人用藥查核
response.write "</td></tr></table><p>"

response.write "<table><tr><td>"
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>單一藥物副作用

```

病人

規則檢核此筆紀錄，結果為：

```
response.write "目前病人的" <span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>用  
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感  
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥  
</span>為:" & Med_resistance & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>副作用藥  
</span>為:" & Med_SideEffect & "<br>"
```

19 Classify_rule7() '單一藥物副作用病人用藥查核

```
response.write "</td></tr></table><p>"
```

```
response.write "<table><tr><td>"
```

```
Response.Write "<b><font class='self_font0'>以<span>多重藥物副作用
```

病人

規則檢核此筆紀錄，結果為：

```
response.write "目前病人的" <span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>用  
藥組合</span>為:" & Med_combination & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物敏感  
</span>為:" & Med_sensitive & "<br>"
```

```
response.write "<span style='border: 1px solid #3D3D3D;'>藥物抗藥
```

為:" & Med_resistance & "
"

response.write "副作用藥

為:" & Med_SideEffect & "
"

20 Classify_rule8()'多重藥物副作用病人用藥查核

response.write "</td></tr></table><p>"

21 End Function 'Classify_rule0

(四) 結核病患用藥查核輔助系統功能

本系統以 Web-based 網頁介面方式呈現，提供結核病患就診表單輸入、查詢與修改，並可分析表單輸入之資訊，以提示公衛護士等相關人員該筆用藥是否合適。本系統更連結本局已建置之「中央傳染病監視系統」以做現有結核病患就診用藥評估。

本研究系統介面設計將參考目前「TB 就診手冊」與本局建置的「中央傳染病監視系統」表單設計。



圖、TB 就診手冊

Taiwan CDC-SSO 傳染病通報 (醫院) | 傳染病通報 (機關) | 追蹤管理平台 | 醫院感染管制 | 機構致函監視 | 專家會診 | 群聚事件管理 | 其他子系統 | 回公用

重新登錄 醫事資源 預覽查詢 疫情通報 登記作業 卡片列印 個案管理 管理清單 族群管理 感染症醫療網
 公文調閱 聯繫窗口 全面品管 清單查詢 稽催清單 查核品管 確診品管 銷案品管 治療績效 醫療院所專區

結核病就醫照護及生化檢查日誌

《個案就醫基本資料》 門診就醫，領藥日數為必填；若住院、未開藥或住院中，領藥日數填 0

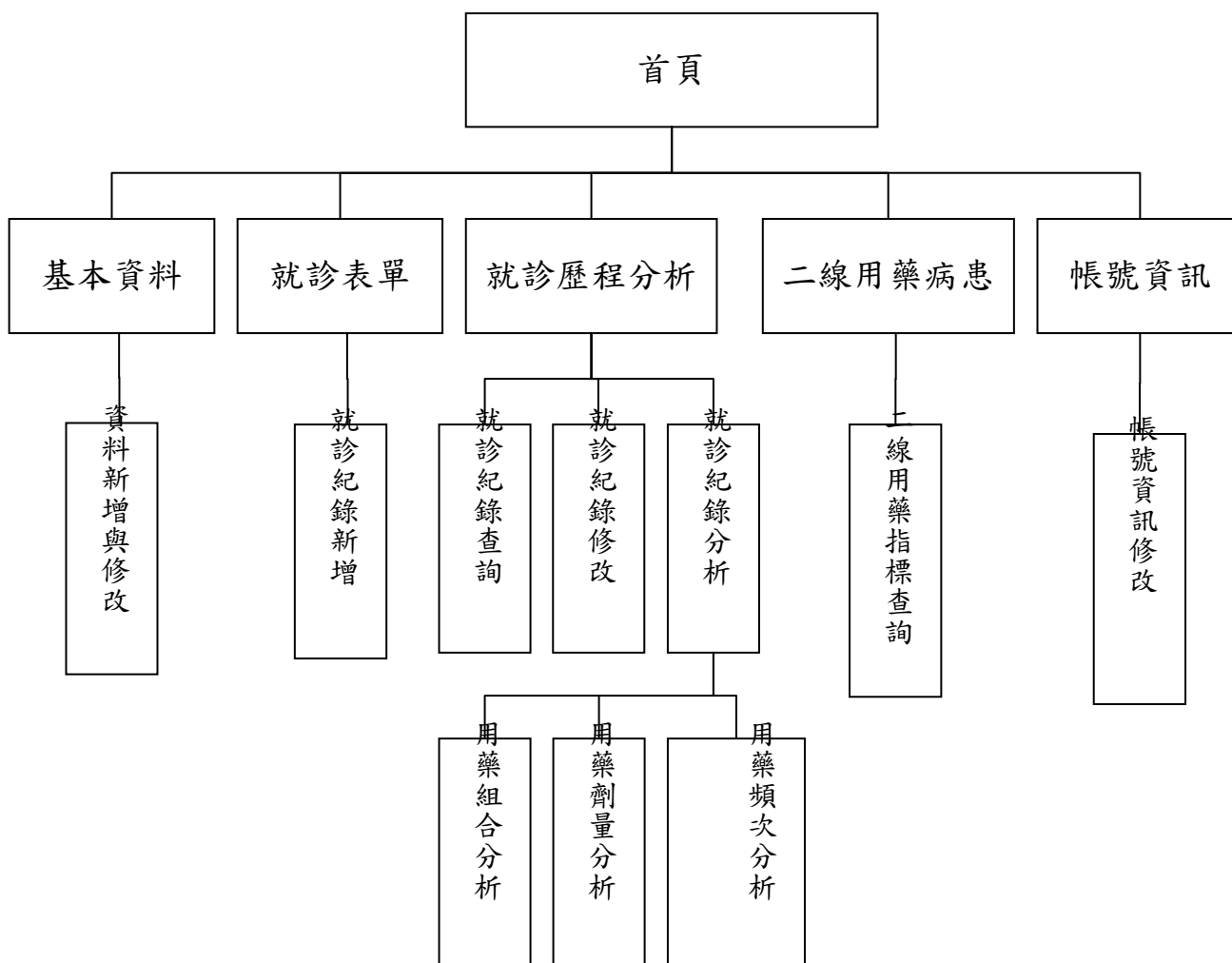
醫療院所代碼	<input type="text"/> 選擇	日誌增修者	<input type="text"/>
診療醫師姓名、疾病種類	<input type="text"/> (結核病)	身分證號	<input type="text"/>
就醫(資料)日期	<input type="text"/> 選擇	病患姓名	<input type="text"/>
領藥日數(TB用藥)	<input type="text"/> 天	是否住院中	<input type="radio"/> 住院(RCW) <input type="radio"/> 住院(負壓隔離) <input type="radio"/> 住院(其他病房) <input checked="" type="radio"/> 門診(追蹤中)
1. INH, H (Isoniazid)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	1. RMP, R (Rifampin)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
1. PZA, Z (Pyrazinamide)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	1. EMB, E (Ethambutol)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
1. RFT (Rifater)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	1. RFN (Rifinah)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
1. SM, S (Streptomycin)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	2. Ciprofloxacin	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
2. OFLX (Ofloxacin)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	2. Levofloxacin	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
2. KM (Kanamycin)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	2. Amibacin	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否
2. PAS (Para-Aminosalicylate)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否	2. CS (Cycloserine)	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否

《血液生化檢查》 採檢日期: 選擇 清除 (檢驗結果: 正常 異常)

Sugar (mg/dl)	<input type="text"/>	CPT (ALT, IU/L)	<input type="text"/>
Creatinine	<input type="text"/>	Platelet (10 ³ /ul)	<input type="text"/>
GOT (AST, IU/L)	<input type="text"/>	Uric acid (mg/dl)	<input type="text"/>
備註	<input type="text"/>		

不明的區域 (混合) 100%

圖、中央傳染病監視系統表單輸入畫面



圖、結核病患用藥查核輔助系統功能

系統以帳號密碼登入進行存取管控，以防個人隱私資料遭竊

取。



1. 基本資料

使用者成功登入系統後，便可輸入病患基本資料，包括病患身分證字號、病患姓名、體重、出生年月日與病人分類等資訊。病人分類則依「結核病診治指引」分成：新病人(初次治療)、復發、失落、失敗、單一藥物抗藥、多重藥物抗藥、單一藥物副作用、多重藥物副作用與無法分類等類別，使用者需指示該病患屬於何種分類，該屬性將影響病患用藥組合分析結果，系統設分類為無法分類。

The screenshot shows a web browser window displaying a form titled "結核病資料表單 - Microsoft Internet Explorer". The form is for entering patient basic information. It includes fields for ID number, name, weight, and birth date. There are also sections for patient classification (e.g., New patient, Relapsed, Failed, Drug-resistant), drug resistance (e.g., INH, EMB, RMP, PZA), and side effects (e.g., INH, EMB, RMP, PZA). The form is currently set to "無法分類" (Unable to classify). Navigation buttons like "送出" (Submit) and "回復" (Reset) are visible at the bottom right.

病人基本資料 1118135018 [重新輸入]					
身分證字號	日期格式	確診日期	納案原因		
病患姓名	通報日期	日期 今日	中斷治療日期	日期 今日	
體重	開始日期	日期 今日	結束日期	日期 今日	
生日	最近就醫日期	日期 今日	肺外病變日期		
病人分類	抗藥性	副作用停藥			
<input type="radio"/> 新病人 <input type="radio"/> 復發 <input type="radio"/> 失落 <input type="radio"/> 失敗 <input type="radio"/> 單一藥物抗藥 <input type="radio"/> 多重藥物抗藥 <input type="radio"/> 單一藥物副作用 <input type="radio"/> 多重藥物副作用 <input checked="" type="radio"/> 無法分類	<input type="radio"/> 抗藥 <input type="radio"/> 多重抗藥 <input type="radio"/> 否 <input type="checkbox"/> INH <input type="checkbox"/> EMB <input type="checkbox"/> RMP <input type="checkbox"/> PZA <input type="checkbox"/> RFT <input type="checkbox"/> RFN 300 <input type="checkbox"/> RFN 150 <input type="checkbox"/> TBN <input type="checkbox"/> PAS <input type="checkbox"/> Cycloserine <input type="checkbox"/> Rifabutin <input type="checkbox"/> SM/KA/AMK <input type="checkbox"/> LevoMoxi <input type="checkbox"/> 其他	<input type="radio"/> 是 <input type="radio"/> 否 <input type="checkbox"/> INH <input type="checkbox"/> EMB <input type="checkbox"/> RMP <input type="checkbox"/> PZA <input type="checkbox"/> RFT <input type="checkbox"/> RFN 300 <input type="checkbox"/> RFN 150 <input type="checkbox"/> TBN <input type="checkbox"/> PAS <input type="checkbox"/> Cycloserine <input type="checkbox"/> Rifabutin <input type="checkbox"/> SM/KA/AMK <input type="checkbox"/> LevoMoxi <input type="checkbox"/> 其他			
合併症	<input type="checkbox"/> 肝功能不好	<input type="checkbox"/> 腎功能不好	<input type="checkbox"/> 懷孕	<input type="checkbox"/> HIV/AIDS	<input type="checkbox"/> 痛風
				<input type="button" value="送出"/>	<input type="button" value="回復"/>

2. 就診表單

使用者輸入病患基本資料後，可接輸入病患用藥組合與相關醫事檢查，包括結核用藥組合、用藥劑量、藥物感受性試驗、副作用、胸部X光檢查、驗痰、臨床症狀、病理及其他檢查等資訊。其中，病人體重、年齡、用藥組合、藥物感受性試驗與藥物副作用均是使用者輸入後用邏輯判斷的重要欄位。

姓名: 體重: 身份字號: 治療方式: 年齡: 200
就診院所: 就診日期: 日期 今日 當日體重: 用藥天數: 領藥日期: 日期 今日

胸部X光檢查
日期: 日期 今日
 有進步
 無變化
 退步

驗痰
日期: 日期 今日
塗片 陽性 陰性
日期: 日期 今日
培養 陽性 陰性

藥物感受性試驗
日期: 日期 今日
 全部敏感
抗藥
 INH EMB
 RMP PZA SM

臨床症狀
日期: 日期 今日
 改善 未改善

病理及其他檢查
日期: 日期 今日
檢查項目:
檢查結果:
副作用
 INH EMB
 RMP PZA
 SM

完治日期: 日期 今日 (完成治療, 可停止服用抗結核藥物)
改診斷日: 日期 選擇 今日 (個案非結核病)

新增 回復重填

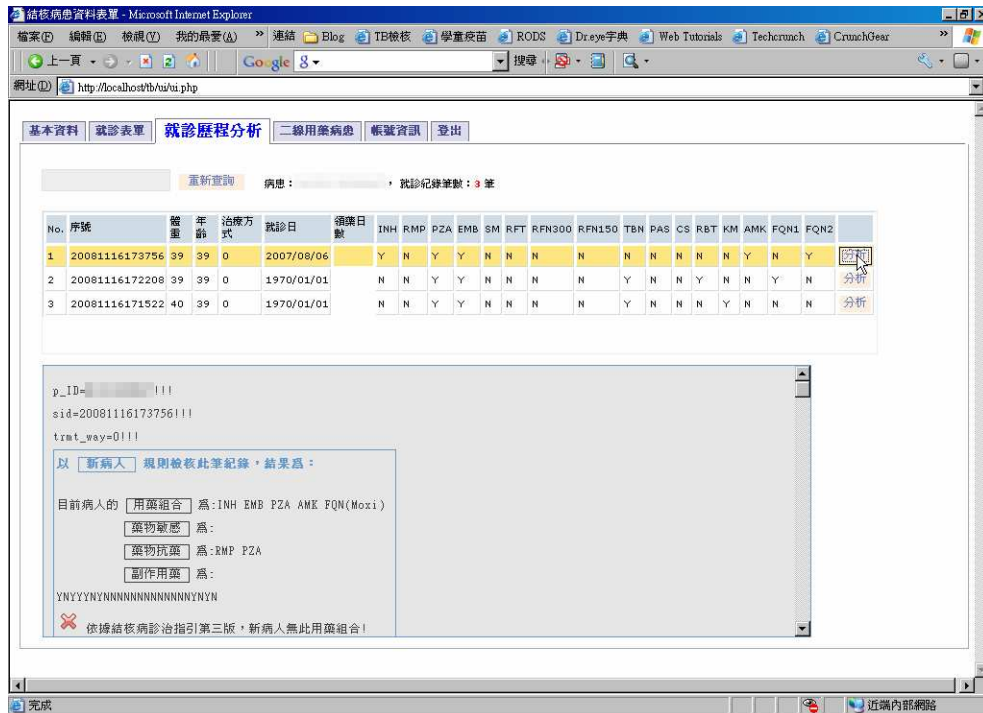
用藥組合

藥名	劑量	用法
INH	mg 粒	選擇
EMB	mg 粒	選擇
RMP	mg 粒	選擇
PZA	mg 粒	選擇
RFT	粒	選擇
RFN 300	粒	選擇
RFN 150	粒	選擇
TBN	粒	選擇
PAS	mg 粒	選擇
Cycloserine	粒	選擇
Rifabutin	粒	選擇
SM	mg	選擇
KM	mg	選擇
AMK	mg	選擇
Levo	mg	選擇
Moxi	mg	選擇
其他	mg 粒	選擇

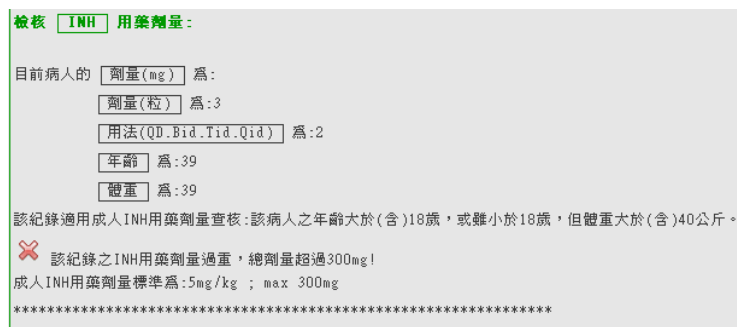
3. 就診歷程分析

病患就診紀錄用藥檢核分析將分析藉網頁表單輸入之就診紀錄，網頁將列出某名病患所有就診紀錄清單，使用者將可

針對每一筆就診紀錄分析該用藥處方是否無誤或適當，當用藥紀錄不符結核病患防治指引之邏輯時，系統將提示使用者該筆用藥紀錄是否有錯誤或不適當之處方(組合、劑量與頻次)。

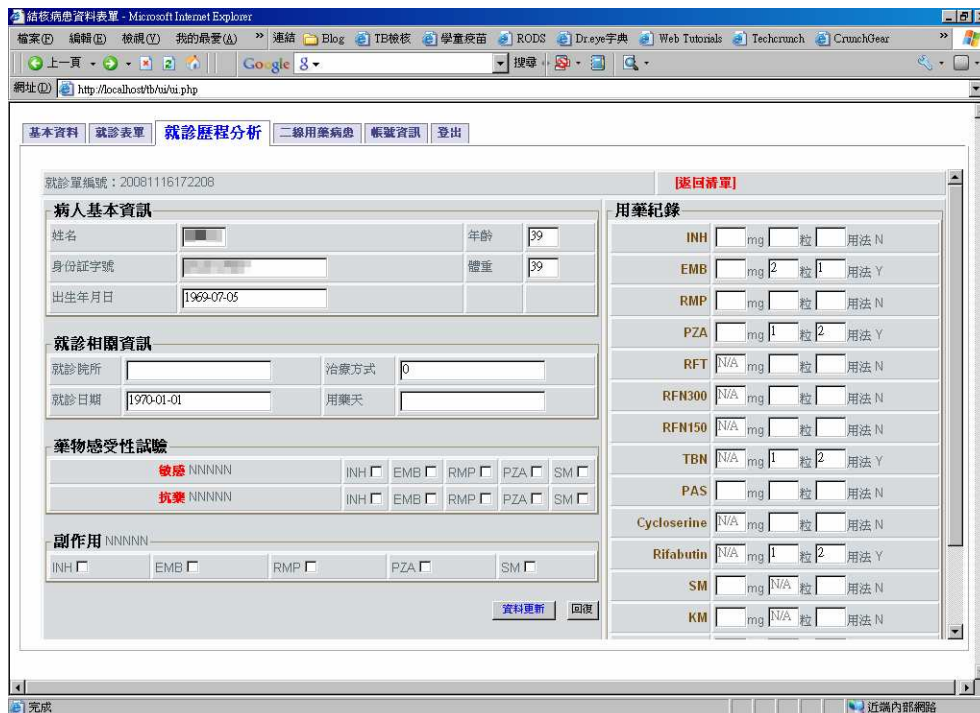


系統根據結核病診治指引之邏輯，將取得的病患相關資訊進行用藥組合、劑量與頻次分析，分析該處方是否無誤或適當。





若有輸入錯誤，亦提供修正更新該筆開藥記錄的功能



4. 二線用藥病患查詢 (含 SM) 及異常用藥快速查詢清單

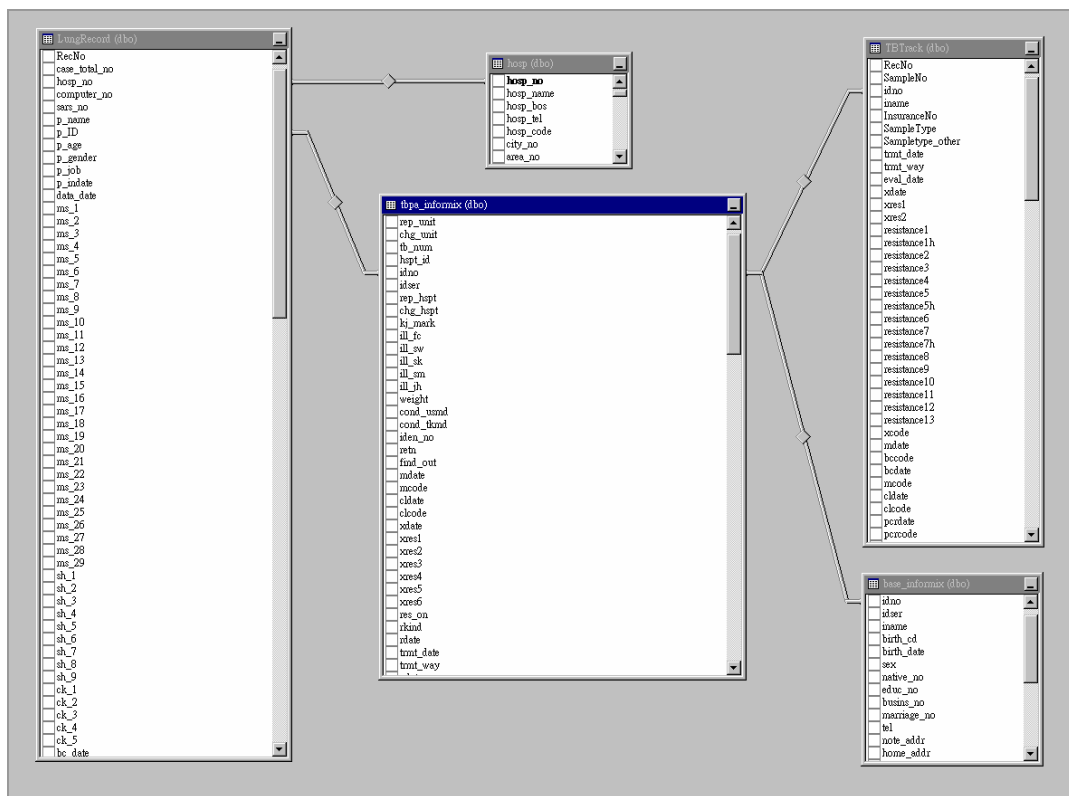
結核病診治指引中指出二線抗結核藥物，其藥效比第一線用藥差且 性亦較第一線用藥大，用法也較為不傳， 格也較貴，所以常用於對第一線藥物具抗藥性、出現副作用或治療無效之結核病人。

此項功能主要用來檢核「中央傳染病監視系統」資料庫

中，病患用藥組合內含二線抗結核藥物，其目的旨在檢視病患服用二線藥物是否適當。

使用的資料表單包括：

- tbpa_informix：病人基本資訊資料表
- LungRecord：就診紀錄資料表
- TBTrack：醫事檢測資料表
- base_informix：病人基本資訊 2 資料表
- hos：醫院資料表



本項功能使用到「中央傳染病監視系統資料庫」之資料表欄位關 圖

中央傳染病監視系統資料庫中包含的二線藥物有：

- OFLX
- Levofloxacin
- Ciprofloxacin
- SM
- KM (Kanamycin)
- AMK
- PAS
- CS
- Thioacetazone
- Capreomycin
- Ethionamide
- Prothionamide
- Terizidone
- Moxifloxacin
- Mycobutin (Rifabutin)
- Enviomycin

在進行以下各項快速資訊查詢時，我們發現，在原有系統的資料庫的欄位，雖然含括大部分的二線藥物，但是在原系統輸入表單的設計上，有缺，例如常被使用的二線 FQN 藥物 Moxifloxacin，就沒有在輸入表單上。

(1) 二線藥物用藥就診紀錄 (含 SM)

查詢資料庫中含有二線用藥之就診紀錄，每筆就診紀錄以清單列出且可檢視每筆就診紀錄詳細資訊。

```
SELECT *  
FROM 中央傳染病監視系統資料庫  
Where OFLX = 'Y' or LFX = 'Y' or  
CFX = 'Y' or SM = 'Y' or KM = 'Y' or AMK = 'Y' or  
PAS = 'Y' or CS = 'Y' or Thioacetazone = 'Y' or Cm = 'Y' or  
Et = 'Y' or TBN = 'Y' or Terizidone = 'Y' or MFX = 'Y' or  
Rifabutin = 'Y' or Enviomycin = 'Y'
```



狀態: 在案 結案 期間: [] ~ [] [查詢] 其他資訊: 二線藥物用藥就診紀錄

在案, 二線藥物使用病患清單

No.	idno	體重	醫院	疾種片	疾種發	開始用藥日	結束治療日	方式	診斷依據	就診紀錄
1		61.0	長庚紀念醫院林口	+		2004/05/05		門外	確診(細菌學)	明細
2		70.0	佛敦慈濟綜合醫院	+	+	2006/08/21		門開	確診(細菌學)	明細
3		61.0	長庚紀念醫院林口	+		2004/05/05		門外	確診(細菌學)	明細
4		43.0	長庚紀念醫院高雄分院	+	+	2006/06/02		門開	臨床	明細
5			長庚紀念醫院林口			2002/08/08		門開	臨床	明細
6		70.0	長庚紀念醫院林口	+	-	2008/04/16		初次	確診(小組專議)	明細
7		65.0	長庚紀念醫院林口	-	+	2007/08/21		臨床		明細
8		65.0	長庚紀念醫院林口	-	+	2007/08/21		臨床		明細
9			長庚紀念醫院林口			2002/08/08		門開	臨床	明細
10		61.0	長庚紀念醫院林口	+		2004/05/05		門外	確診(細菌學)	明細

qdate IS NULL.

下一頁 最後一頁 輸入頁次: [] 頁次: 1/1525 資料庫筆數: 15247 個案數: 1568

此項功能，能即時展現使用二線藥物的在案病人的列表，並查詢詳細的就診歷程及藥敏資料。

(2) 二線藥物使用情況統計 (圖)

中央傳染病監視系統資料庫中，共有 OFLX、Levofloxacin、Ciprofloxacin、SM、KM、AMK、PAS、CS、RFT、RFN、Thioacetazone、Capreomycin、Ethionamide、TBN、Terizidone、Moxifloxacin、Rifabutin、Enviomycin 等二線抗結核藥物。此功能顯示目前在案或結案之結核病患，其二線藥物之使用情況。

SELECT DISTINCT 個案身份證字號

FROM 中央傳染病監視系統資料庫

WHERE 二線用藥='Y'



(3) 非 MDR-TB，但使用二線藥物（含 SM）

===== 描述 =====

```
SELECT *
FROM 中央傳染病監視系統資料庫
WHERE 個案非'多重抗藥' and
      個案非'極端抗藥' and
      二線用藥='Y'
```

二線用藥病患

狀態: 在案 結案 期間: [] [] ~ [] [] 查詢 其他資訊: 非MDR-TB, 但使用二線藥物

在案, 非MDR-TB, 但使用二線藥物

No.	idno	體重	醫院	痰塗片	痰培養	開始用藥日	結束治療日	方式	診斷依據	就診紀錄
1		63.0	衛生署台中醫院	+	+	2008/07/24			確診(細菌學)	明細
2		59.0	台北市立萬芳醫院	+	+	2007/04/25			確診(細菌學)	明細
3		59.0	台灣大學醫學院附設醫院	+	+	2007/04/25			確診(細菌學)	明細
4		50.0	台北市立聯合醫院疾病管制院區	+	+	2004/03/26		肺外	確診(細菌學)	明細
5		49.0	長庚紀念醫院林口	-	-	2007/06/02			臨床	明細
6		0.0	長庚紀念醫院林口	-	-	2008/08/04		初次	確診(小組會議)	明細
7		45.0	嘉義基督教醫院	+	+	2007/11/01		初次	確診(細菌學)	明細
8		57.0	衛生署胸腔醫院	+	+	2004/12/23		肺外	臨床	明細
9			衛生署台南醫院	+		2001/09/14		機開	確診(細菌學)	明細
10			衛生署胸腔醫院	+		2001/09/14		機開	確診(細菌學)	明細

qdate IS NULL

下一頁 最後一頁 輸入頁次: [] 頁次: 1/8 資料庫筆數: 78

此項功能在檢核非多重抗藥性病人，但是有用到二線藥物者，當然這類病人會包括部分再治病人、有藥物副作用病人或單一抗藥病人等。

(4)單筆處方同時存在 (AM、KM)或(AM、SM)或(KM、SM)

===== 描述 =====

SELECT *

FROM 中央傳染病監視系統資料庫

WHERE (KM = 'Y') AND (AMK = 'Y') AND
(AMK = 'Y') AND (SM = 'Y') AND
(KM = 'Y') AND (SM = 'Y')

No.	idno	體重	醫院	痰塗片	痰培養	開始用藥日	結束治療日	方式	診斷依據	診斷紀錄
1		56.0	衛生署台中醫院	+	+	2007/06/08			確診(細菌學)	明細
2		58.0	天主教羅東聖母醫院	+	+	2002/11/28		機開	臨床	明細
3		51.0	衛生署胸腔病院	+		2007/09/23		肺外	臨床	明細
4		58.0	台北市立萬芳醫院	+	+	2002/11/28		機開	臨床	明細
5		57.0	衛生署胸腔病院	-	-	2007/12/25		初次	確診(細菌學)	明細
6		58.0	台北市立萬芳醫院	+	+	2002/11/28		機開	臨床	明細
7		67.0	衛生署台中醫院	+	+	2005/09/20			確診(細菌學)	明細
8		58.0	台北市立萬芳醫院	+	+	2002/11/28		機開	臨床	明細

Streptomycin, Amikacin, Kanamycin 等同類藥物，在結核病治療中，

理不應同時開立，但仍有發現少數病人有此類的藥物組合。

(5)單筆處方同時存在 PAS、CS

===== 描述 =====

```
SELECT *  
FROM 中央傳染病監視系統資料庫  
WHERE (PAS = 'Y') AND (CS = 'Y')
```

狀態: 在案 結案 期間: [] ~ [] [查詢] 其他資訊: 單筆處方同時存在 (PAS,CS)

在案, 單筆處方同時存在 (PAS,CS)

No.	idno	體重	醫院	痰塗片	痰培養	開始用藥日	結束治療日	方式	診斷依據	就診紀錄
1		53.0	衛生署桃園醫院	+	+	2004/08/20		復開	臨床	明細
2		72.0	台灣中醫師附設培德醫院	+	+	2006/09/28			臨床	明細
3		58.0	衛生署胸腔病院	-	+	2006/12/27		復開	臨床	明細
4		55.0	衛生署胸腔病院	+	+	2002/08/28		復開	確診(細菌學)	明細
5		55.0	衛生署胸腔病院	+	+	2002/08/28		復開	確診(細菌學)	明細
6		39.0	衛生署彰化醫院	+	+	2002/08/26		治療失敗	確診(細菌學)	明細
7		39.0	衛生署彰化醫院	+	+	2002/08/26		治療失敗	確診(細菌學)	明細
8		67.0	衛生署胸腔病院	+	-	2000/10/26		隨外	確診(細菌學)	明細
9		67.0	衛生署胸腔病院	+	-	2000/10/26		隨外	確診(細菌學)	明細
10		67.0	衛生署胸腔病院	+	-	2000/10/26		隨外	確診(細菌學)	明細

A.qdate IS NULL.

前一頁 最後一頁 輸入頁次: [] 頁次: 11/167 就診紀錄筆數: 1668 個案數: 147

設立此項快速查詢的目的是因為本系統在進行知識工程時，會依治療指引將 PAS/CS 視為二選一的規則，經請教詹珮君醫師後，得知其實 PAS/CS 是可併用，而且通常併用，台灣的醫師是 併用 TBN+PAS，不 用 Cs

WHO 和 美國 Curry center 及 Dr. Daley 的意見 有出入，因為 TBN + PAS 會有比較高的 GI upset，WHO 建議先選用 PAS，有需要再加上 Cs，而美國專家因為可以驗 Cs drug level 比較不 副作用，建議優先使用 Cs+ TBN, 或 Cs + PAS。

(6) 單筆處方同時存在 LFX、MFX

===== 描述 =====

```
SELECT *  
FROM 中央傳染病監視系統資料庫  
WHERE (LFX = 'Y') AND (MFX = 'Y')
```



筆數為 0，實因系統表單未提供 Moxifloxain 的輸入欄位。

(7) 單筆處方同時存在 RFT、RFN

```
SELECT *  
FROM 中央傳染病監視系統資料庫  
WHERE RFT = 'Y' AND RFN = 'Y')
```

結核病息資料表單 - Microsoft Internet Explorer

網址: http://localhost/ba/vi.php

基本資料 就診表單 就診歷程分析 **二線用藥病患** 帳號資訊 登出

狀態: 在案 結案 期間: [] [] ~ [] [] [] 查詢 其他資訊: 單筆處方同時存在 (RFT,RFN)

在案, 單筆處方同時存在 RFT, RFN

No.	idno	體重	醫院	疾檢片	疾培養	開始用藥日	結束治療日	方式	診斷依據	就診紀錄
1	A220222818	62.0	屏東基督教醫院	-	-	2008/01/11			臨床	明細
2	J102740800	56.0	衛生署竹東醫院	-	+	2008/06/10			確診(細菌學)	明細
3	Y120072342	62.0	振興復健醫學中心	+	L	2008/09/01			確診(細菌學)	明細
4	P101653937		長庚紀念醫院嘉義分院	-	L	2008/08/29			臨床	明細
5	D221134801	59.0	奇美醫院	-	+	2008/09/02			臨床	明細
6	Y100133728	36.0	退輔會臺北榮民總醫院	+	-	2008/09/03			確診(細菌學)	明細
7	L100737486	48.0	光田醫療財團法人光田綜合醫院	+	+	2008/09/03			確診(細菌學)	明細
8	T102728740	63.0	屏東基督教醫院	+	+	2008/06/23			確診(細菌學)	明細
9	T102728740	63.0	屏東基督教醫院	+	+	2008/06/23			確診(細菌學)	明細
10	T102728740	63.0	屏東基督教醫院	+	+	2008/06/23			確診(細菌學)	明細

A.qdate IS NULL.

前一頁 最後一頁 輸入頁次: [] 頁次: 1/34 就診紀錄筆數: 333 個案數: 164

RFT 及 RFN 皆為複方藥，在同一筆處方中，理不應出現併用情形。

(8)新病人藥物不含 RMP、INH、RFT、RFN

===== 描述 =====

```
SELECT *  
FROM 中央傳染病監視系統資料庫  
WHERE 病患 = '新病人' AND (INH <> 'Y' AND RMP <> 'Y')  
AND RFT <> 'Y' AND RFN <> 'Y')
```

No.	idno	體重	醫院	痰塗片	痰培養	開始用藥日	結束治療日	方式	診斷依據	就診紀錄
1		68.0	天主教聖馬爾定醫院	+		2004/01/30		初次	臨床	明細
2			財團法人為恭紀念醫院	-	-	2004/02/17		初次	臨床	明細
3			財團法人為恭紀念醫院	-	-	2004/02/17		初次	臨床	明細
4			慈濟醫院大林分院	-	+	2004/01/12		初次	確診(細菌學)	明細
5			慈濟醫院大林分院	-	+	2004/01/12		初次	確診(細菌學)	明細
6		68.0	南生署台中醫院	+	+	2007/08/06		初次	確診(細菌學)	明細
7		45.0	長庚紀念醫院林口	+	+	2008/05/28		初次	確診(小組會議)	明細
8		45.0	長庚紀念醫院林口	+	+	2008/05/28		初次	確診(小組會議)	明細
9		45.0	長庚紀念醫院林口	+	+	2008/05/28		初次	確診(小組會議)	明細
10		86.0	南生署桃園醫院	+	-	2004/12/01		初次	臨床	明細

A.qdate IS NULL.

下一頁 最後一頁 輸入頁次: 頁次: 1/249 就診紀錄筆數: 2484 個案數: 473

一線特別是 Isoniazid 及 Rifampin，是基本的用藥組合，本功能以快速查詢方式，出新病人中，未使用一線藥物的處方，並提供明細資料查詢。

(9)新病人藥物含 LFX 或 MFX 或 CFX 或 OFX

```
SELECT *  
FROM 中央傳染病監視系統資料庫  
WHERE 病患 = '新病人' and  
(LFX = 'Y' OR MFX = 'Y' OR CFX = 'Y' OR OFX = 'Y')
```



(10)用藥劑量填寫情況

用藥劑量對病人抗結核用藥檢核上，是一重要的參考判斷之一。因此如於病患診治紀錄存 時，能確保公衛護士人員可以輸入藥物使用的劑量，對用藥檢核來說相當重要。

```
SELECT *  
FROM 中央傳染病監視系統資料庫  
WHERE 各類藥物使用劑量 = 'Y'
```

結核病患資料表單 - Microsoft Internet Explorer

網址: http://localhost/tb/tu/tu.php

基本資料 就診表單 就診歷程分析 **二線用藥病患** 帳號資訊 登出

狀態: 在案 結案 期間: [] ~ [] 查詢 其他資訊: 用藥劑量填寫情況

用藥劑量填寫情況

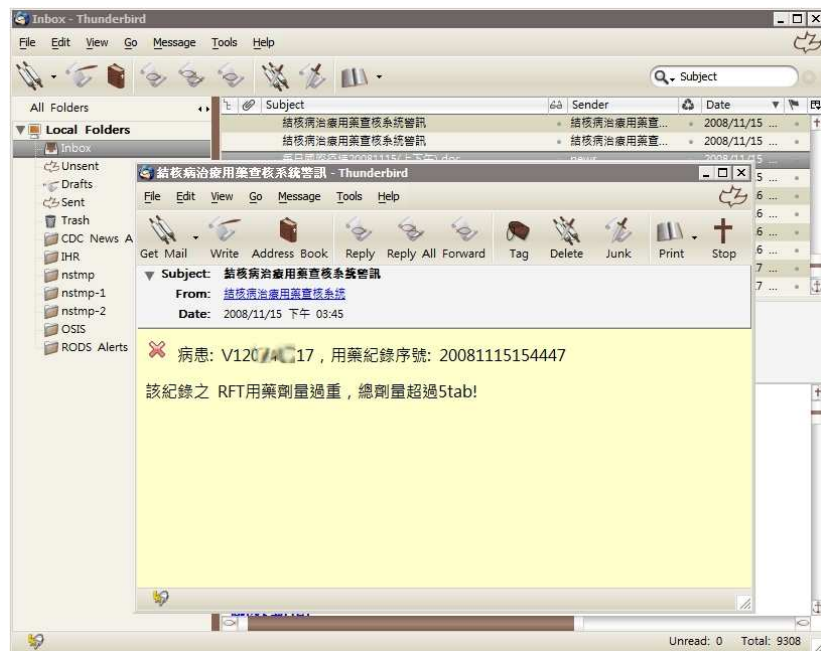
No.	idno	醫院	開始用藥日	方式	THIO	Cm	Et	TBN	Teri	Mox	RFB	Envi	就診紀錄
1		台北市立聯合醫院疾病管制院區	2004/01/27	1	36.8	80	18	128	68				明細
2		天主教聖馬爾定醫院	2004/02/16							13.2	95.6	103	明細
3		衛生署疾病管制局第五分局		1	36.5								明細
4		天主教聖馬爾定醫院	2004/01/09							11.1	84.8	113	明細
5		天主教聖馬爾定醫院	2005/04/19	1						11.4	94.5	179	明細
6		天主教聖馬爾定醫院	2004/01/12							13.4	99.3	95	明細
7		天主教聖馬爾定醫院	2004/01/30	1	36.3					12.8	87.6	135	明細
8		天主教聖馬爾定醫院	2004/02/17	1						12.5	91.4	100	明細
9		天主教聖馬爾定醫院	2003/12/05		36	129	17	192	106	13.8	91.2	143	明細
10		天主教聖馬爾定醫院	2004/01/31		37	82	19	120	60	8.0	80.4	109	明細

A.qdate IS NULL.

前一頁 最後一頁 輸入頁次: [] 頁次: 1/2 就診紀錄筆數: 18 個案數: 18

5. E-mail 警示

針對嚴重的異常情形，如嚴重藥物過量，檢核程式在執行分析的同時，亦將會以 E-mail 傳送警訊給特定的查核人員。



6. 中央傳染病追蹤管理系統串接評估測試

為統計分析局內「中央傳染病追蹤管理系統」中結核病用藥紀錄，以得知錯誤用藥組合之比率，本研究使用轉 程式將該系統之病人用藥紀錄，編碼成知識庫用藥規則可以查核之特徵字串，以進一步找出錯誤用藥組合的種類，並統計分配比率。然而，有無藥敏報告之用藥紀錄，其藥物組合的判斷方式不同，因此對於病人藥敏報告結果出來前與出來後之用藥紀錄，必須有所區別。以下針對轉 的方式進行說

明。

轉 方法:

在「中央傳染病追蹤管理系統」，因病人「用藥紀錄」與「藥敏報告」是分開存放在不同的資料表，故在轉 前，必須先進行串 。為區分出病人藥敏報告結果出來前與出來後之用藥紀錄，故串 方式如下:

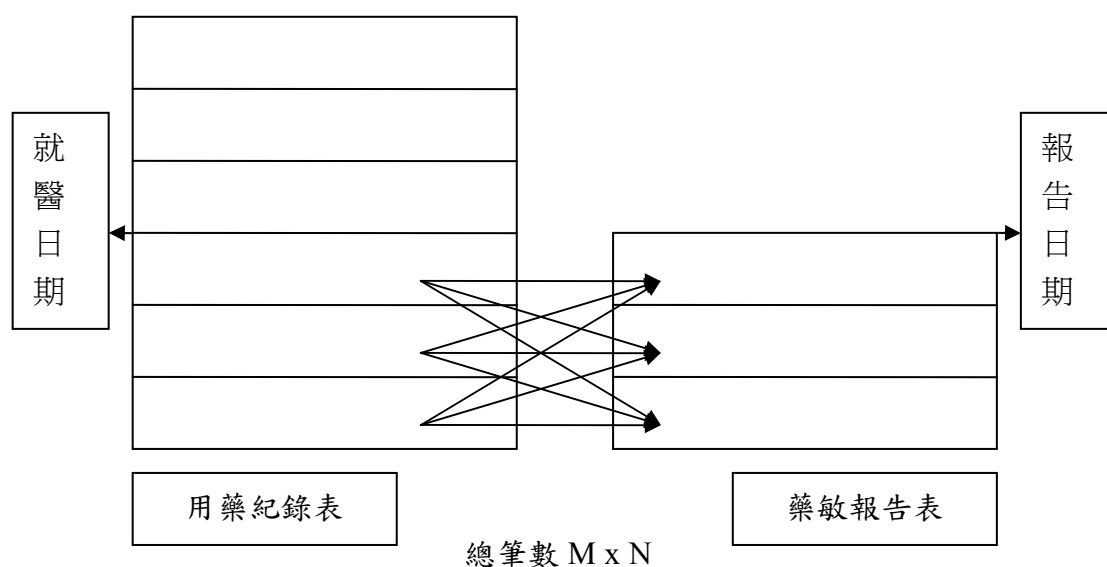
(1) 藥敏報告已知後之用藥紀錄

使用身分證串接「用藥紀錄」與「藥敏報告」，而「用藥紀錄」之「就醫日期」必須大於「藥敏報告」之「報告日期」，意 是表示每一筆串接的「用藥紀錄」，皆已知「藥敏報告」結果。

(2) 藥敏報告未知前之用藥紀錄

使用身分證串接「用藥紀錄」與「藥敏報告」，而「用藥紀錄」之「就醫日期」必須小於「藥敏報告」之「報告日期」，意 是表示每一筆串接的「用藥紀錄」，皆未知「藥敏報告」結果。

但以上的串 方式， 會產生重複的紀錄，如下圖在進行「藥敏報告已知後之用藥紀錄」，「就醫日期」大於「報告日期」之紀錄有 3 筆，但串 後會產生 9 筆記錄。



在以上「用藥紀錄」與「藥敏報告」串完成之後，接要處理的是重複開藥之稽核，本研究為降低用藥規則的複雜性，針對複方藥如 RFT 與 RFN，程式會將其拆解成單方藥(RFT=INH+RMP+PZA;RFN=INH+RMP)，而 KM 與 AMK 視為同一種歸類藥物，亦即若用藥處方有開立 KM 或 AMK，都會被歸類到同一個為資料表欄位 KM_AMK; 同理，PAS 與 CS 也視為同一種歸類藥物，亦即若用藥處方有開立 PAS 或 CS，都會被歸類到同一個為資料表欄位 PAS_CS。因複方藥與同一歸類藥物，在經過本研究轉程式處理後，會無法出個案原始用藥紀錄之完整用藥組合，若原始用藥紀錄若有複方藥重複開立 (例如 RFT+RFN 或 RFT+INH)、同一歸類的藥物重複開立(例如 PAS_CS)，則會失用藥資訊，使得後續稽核用藥組合錯誤的過程，會產生誤。因此為同時足用藥規則複雜性的降低且不失用藥資

訊，本研究將以上拆解複方藥與合併同一歸類藥的過程中，將出現重開藥的情況，予以標記。如以下方轉程式對 INH 用藥欄位的處理方式為例，若轉進來的紀錄中，出現 RFT 與 RFN 重複開藥的情況，或已開立 RFT 或 RFN，又開立 INH，則該欄位值會標記為 "X"。如此在後續稽核時，若 INH 用藥欄位值出現 "X"，則表有重開藥的情況，必要時可以依據該紀錄之身分證字號，追蹤原始的完整用藥組合，以進一步確認詳細的重開藥情況。

```
[INH]
Function Main()
  IF (DTSSource("med_RFT")="Y" AND DTSSource("med_RFN")="Y") then
    DTSDestination("med_INH") = "X"
  ElseIf (DTSSource("med_RFT")="Y" OR DTSSource("med_RFN")="Y") and
    DTSSource("med_INH")="N" then
    DTSDestination("med_INH") = "Y"
  ElseIf(DTSSource("med_RFT")="Y" OR DTSSource("med_RFN")="Y") and
    DTSSource("med_INH")="Y" then
    DTSDestination("med_INH") = "X"
  Else
    DTSDestination("med_INH") = DTSSource("med_INH")
  End IF
  Main = DTSTransformStat_OK
End Function
```

處理重複開藥的工作後，最後一個步驟是將用藥組合轉換為用藥特徵字串，如下方轉程式會將每一筆紀錄的用藥組合，轉換為用藥特徵字串，以利後續能使用本研究知識庫之用藥規則字串，稽核出錯誤用藥組合，並

進行相關的統計計算。

```
Function Main()
  DTSDestination("combination") =
  DTSSource("med_INH")&DTSSource("med_RMP")&DTSSource("med_EMB")&
  DTSSource("med_PZA")&DTSSource("med_FQN")&DTSSource("med_SM")&
  DTSSource("med_KM_AMK")&DTSSource("med_TBN")&
  DTSSource("med_PAS_CS")&DTSSource("SideEffect_INH")&
  DTSSource("SideEffect_RMP")&DTSSource("SideEffect_EMB")&
  DTSSource("SideEffect_PZA")&DTSSource("SideEffect_SM")&
  DTSSource("sensitive_INH")&DTSSource("sensitive_RMP")&
  DTSSource("sensitive_EMB")&DTSSource("sensitive_PZA")&
  DTSSource("sensitive_SM")&DTSSource("resistance_INH")&
  DTSSource("resistance_RMP")&DTSSource("resistance_EMB")&
  DTSSource("resistance_PZA")&DTSSource("resistance_SM")
  Main = DTSTransformStat_OK
End Function
```

五、結果

(1) 中央傳染病監視系統用藥組合評估

	在案	結案	總計
總紀錄筆數 (record)	188472	936855	1125327
總個案數 (case)	89386	273466	362852

無用藥日 紀錄

	在案	結案	總計
總紀錄筆數 (record)	77883	201045	278928
總個案數 (case)	77883	201045	278928

有用藥日 紀錄

	在案	結案	總計
總紀錄筆數 (record)	110589	735810	846399
總個案數 (case)	11503	72421	83924

		處方數 及 所 比例					
		在案		結案		總計	
二線藥物用藥就診紀錄 (含 SM)	紀錄筆數	15277	8.11%	61471	6.56%	76748	6.82%
	個案數	1573	1.76%	9273	3.39%	10846	2.99%
非 MDR-TB，但使用二線藥物 (含 SM)	紀錄筆數	463	0.25%	545	0.06%	1008	0.09%
	個案數	67	0.07%	88	0.03%	155	0.04%
單筆處方同時存在(AM,KM)或 (AM,SM)或(KM,SM)	紀錄筆數	8	0.00%	50	0.01%	58	0.01%
	個案數	5	0.01%	28	0.01%	33	0.01%
單筆處方同時存在 (PAS,CS)	紀錄筆數	1666	0.88%	1250	0.13%	2916	0.26%
	個案數	148	0.17%	84	0.03%	232	0.06%
新病人藥物不含(RMP,INH) 或 RFT 或 RFN	紀錄筆數	15200	8.06%	120069	12.82%	135269	12.02%
	個案數	1100	1.23%	11628	4.25%	12728	3.51%
新病人藥物含 LFX 或 MFX 或 CFZ 或 OFX	紀錄筆數	1479	0.78%	8151	0.87%	9630	0.86%
	個案數	161	0.18%	1307	0.48%	1468	0.40%
單筆處方同時存在(RFT,RFN)	紀錄筆數	336	0.18%	2788	0.30%	3124	0.28%
	個案數	255	0.29%	1580	0.58%	1835	0.51%

以上資料統計 止日期為 2008-11-17 上

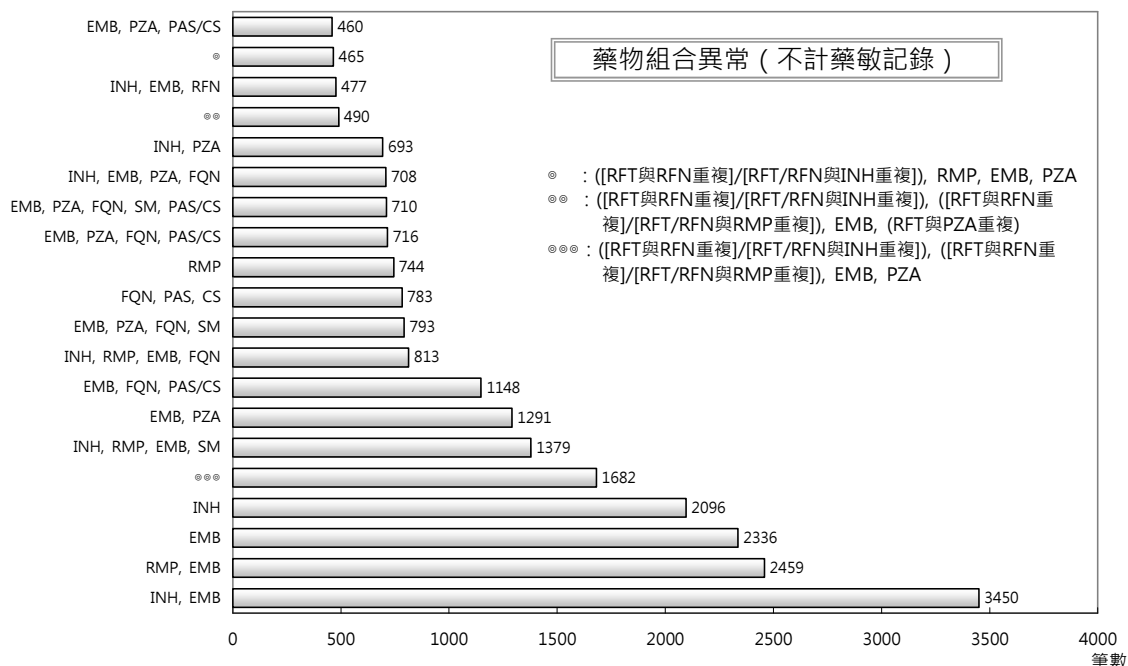
在「中央傳染病監視系統」中，目前約有 84 萬筆有開藥的處方，本研究將這些處方以 種方式進行藥物組合分析，一種是直接就系統設計的快速列表清單統計，一種是以知識工程中設計的藥物組合規則進行分析統計。

在快速列表清單的統計中，系統算出，目前在案病人中，

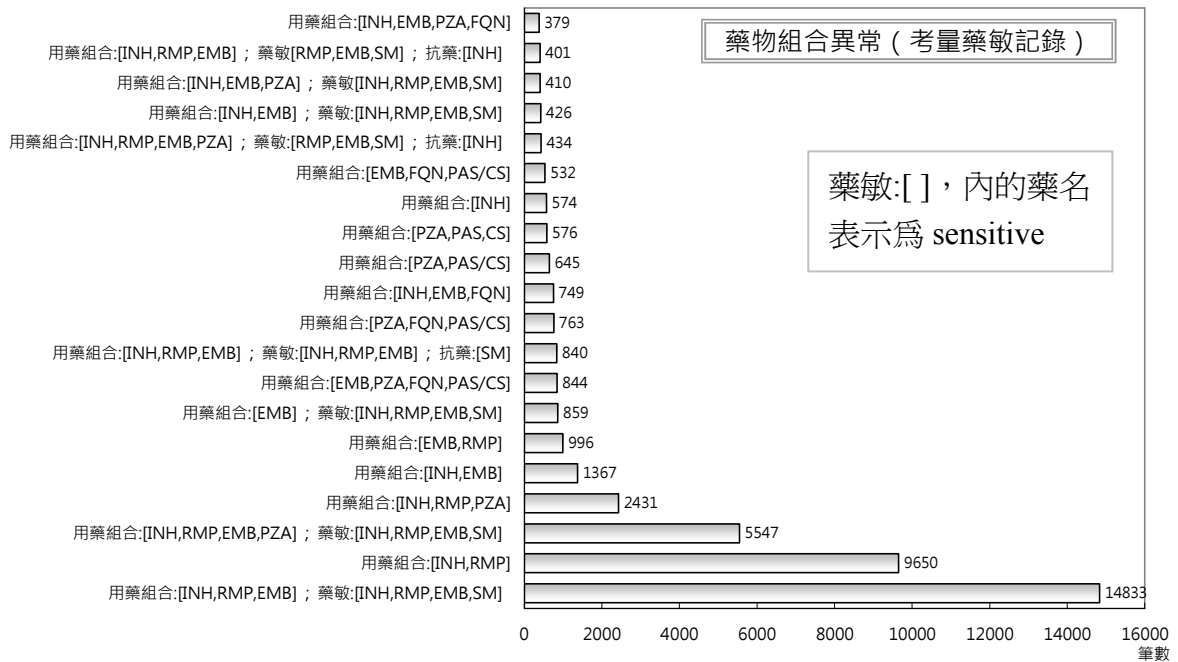
- 重 開立 AM/KM/SM、LVX/MFX/OFX/CFX、RFT/RFN 等同類用藥的筆數分別為：8 (0%)、1479 (0.78%)、336(0.18%)
- 不是多重抗藥性病人，但有使用二線藥物（包含 SM）的有 463 筆（0.25%）。
- 新病人的用藥組合中，未含 INH 及 RMP 的處方有 15200 筆（8.06）

此外，為了配合知識工程中設計的藥物組合規則，且考量藥敏結果對規則中，我們選取「中央傳染病監視系統」中，全部 1125327 筆就醫 視日 記錄進行串接有藥敏記錄者進行轉 ，總計組成 152696 筆記錄（ 除未開藥記藥），並依是否有考慮藥敏試驗的情況，進行藥物組合規則比對。

	未考慮藥敏結果處方	考慮藥敏結果處方	總處方數
未符合指引規則筆數 (record)	28981(20.9%)	70643(51.1%)	138376
未符合指引規則個案人數(case)	1209(19.1%)	3675(58.2%)	6314
未符合指引規則組合數	222	1055	



在不考慮藥敏試驗的情況下，未符合系統規則的處方共有 28981 筆(20.9%) (名前四的組合，或許是病人因服藥時，產生 性，醫師停藥後，重新進行試藥時的組合，不一定是異常處方，只是規則未出現在本次研究已完成的部分內。但 名第五的單方與複方藥同成分學名藥重 開立的情形，就值得業務單位再與地段護士或是醫院 TB 個管師進行確認，是否是系統輸入錯誤，還是真的病人使用這種藥物組合。



若考量藥敏試驗後，未落在系統規則處方共有 70643 筆

(51.1%)， 名第一及第三的為「在一線藥物全部敏感的情形

下，但未停用 EMB」， 名第二的為「在還沒有藥敏試驗的

情況下」僅開立「INH 及 RMP」，

(2)系統敏感度與特異度分析

我們從 30 本疾管局第三組 2007 年健保 病例中，取 12 本
 病歷來做系統程式邏輯除錯後，用 18 本病歷，共計有 62 筆
 個別病人不同情況下開立的處方、200 個藥，分別就藥物組合規
 則檢核、藥物劑量檢核、藥物服用頻率，經專家 定異常結果後，
 進行本系統的敏感度 (sensitivity) 及特異度 (specificity) 分析。

		系統程式檢核		
		異常	正常	
藥物服用頻率 (專家檢核)	異常	13	0	13
	正常	2	185	187
		15	185	200

藥物服用頻率異常 測：(總計檢測 200 筆)

實際異常：13 筆， 全部 6.5% (異常範例如，Isoniazid (INH)建

議每日單次服用(QD)，被改成早 BID)

Prevalence= 6.5%

Sensitivity= 1.00

Specificity = 0.9893 (95% CI: 0.9619 - 0.9987)

		系統程式檢核		
		異常	正常	
藥物劑量 (專家檢核)	異常	41	2	43
	正常	14	143	157
		55	145	200

藥物劑量異常 測：(總計檢測 200 筆)

Prevalence = 21.5%

Sensitivity = 0.9535 (95% CI: 0.8419 - 0.9943)

Specificity = 0.9108 (95% CI: 0.8549 - 0.9504)

系統未檢出異常 (2 筆): 原因為程式邏輯 微有誤, 經修正後, 已可將敏感度再 上提升。

系統檢出異常, 但實際是正確劑量的情形有 (14 筆): 病人因 一線有 性的藥造成急性 功能異常後, 功能 復時, 重新開立這些藥, 需以較小劑量開始, 會造成程式誤判, 解決方式為判斷該病人全部用藥歷程, 並比對前後幾次同一藥物的劑量變化)

		系統程式檢核		
		異常	正常	
藥物組合 (專家檢核)	異常	28	2	30
	正常	13	19	32
		41	21	62

藥物組合檢測 (總計 62 筆)

Prevalence = 48.4%

Sensitivity = 0.9333 (95% CI: 0.7793 - 0.9918)

Specificity = 0.5938 (95% CI: 0.4064 - 0.7630)

系統程式將正常的藥物組合誤判為異常的情形有 (13 筆):

主要為病人急性 後正在重新調藥、或是多重抗藥加上藥物副

作用且規則未若第三版的治療指引內，解決方式為，與專家討論，訂出可能的新的治療規則，開發藥物使用歷程的分析程式，但邏輯較為複雜，需進一步的分析設計。

系統未能將異常處方 出 (2 筆)：主要為目前系統程式尚為納入用藥歷程分析，比如新病人的四種藥物組合過了加強期，應可停用 Pyrazinamide，但仍繼續開立。

六、討論

(1) 臨床診治指引 (Clinical practice guideline) 能將醫療照
的知識及研究成果，轉成標準化的 作流程，幫助臨床人
員決定診斷及治療，以提昇醫療照護品質， 減少醫療成
本¹⁴，然而，臨床指引可能因下列原因，而造成推行不易
或是 以落實¹⁵：

1. 指引所要傳達的知識較為複雜，以致降低照護人
員的使用意 。
2. 指引本身品質及採用的證據較為 。
3. 病人因素，以致指引不完全適用。

(2) 許多研究已經指出，若能以將臨床診治指引電腦化，將有
助於臨床工作人員的使用，以提昇治療的 後²⁰。因此，
各國的醫療照護機構、公共衛生部門（如美國 CDC）、各
個醫學會（如美國傳染病學會、美國 醫學會）也都在
嘗試將電腦科技運用於指引的推動。將指引知識轉成電腦
結構化的語言或是方法，也因應產生，較知名的有 倫比
大學的 Arden syntax（目前已是 HL7（健康資訊交換第
7 協定）的標準）²³、GLIF3 (guideline interchange

format-3)^{18, 19}、DILEMMA/PRESTIGE model、PROforma、Siegfried、Asbru、GUIDE/PatMan、PRODIGY、GASTON、Torino 等，特別值得一提的案例為 Dr. Miller 等¹⁶成功的將小兒疫苗接種的臨床指引，以決策表、IF-THEN 邏輯及流程建置知識 (procedural knowledge) 等，轉換成小兒疫苗的臨床決策支援系統。

(3) 本次研究 眼於經由提高處方正確率後，提昇治癒率，以期能讓結核病 10 年減半的目標達成。採用台灣疾病管制局於 2008 年 6 月出版的結核病診治指引第三版的藥物組合準則、建議劑量及服藥頻次為基準，經由專家討論後，先行以史 大學開發的知識本體編輯及獲取軟體 Protégé¹⁷ 進行知識工程及系統模組設計分析，參考 Dr. Miller 等人開發的小兒 防接種專家系統的設計架構，將整個結核病診治指引的知識，以知識工程方式，將知識架構分成「藥物組合」、「藥物劑量」、「服藥頻次」、「程式開發過程」四種領域，分別以決策表、IF-THEN 邏輯等，將文字的知識，轉為電腦能解讀的事實庫與知識庫，並建立推論引擎，並結合前端輸入畫面的使用者介面設計，成功

的讓本次研究的結核病專家系統的順利完成 步建置。

(4)在系統評估方面，因為考量程式設計的 及時間的限制，僅以健保 病歷當成驗證程式的資料來源， 步結果顯示，在藥物劑量、藥物頻次、藥物組合的敏感度及特異度，分別有 95% / 91.1%、100% / 98.9%、93.3% / 59.4%，以一個用來檢核、 錯目的系統程式，高敏感度應是能符合系統特性，對於藥物組合特異度較低的情形，可能在之後 足及加強程式邏輯規則及將用藥歷程檢核模組納入後，可以再提高用藥組合檢核的特異度。

(5)為了評估本系統將來與中央傳染病監視系統介接或 入的可行性、評估疾管局的 TB 資料庫目前的現有資料是否 足本研究開發的系統組合規則，我們將目前程式還不能檢核完全的同類藥物（如 Amikacin/ Kanamycin、Rifater/Rifanah），於系統中建立快速顯示清單功能，並實際找出不少筆的同類藥物重 開立的處方。此外，我們將 TB 資料庫中的參數，組成可讓本研究系統檢核的規則，在考量及不考量藥物敏感試驗的情況下，分別有 20%及 50.1%的組合條件不落在研究系統的規則庫中，可能的原

因包括有：用藥組合真的有問題、部分指引的規則（如小兒科病人、外結核病人、藥物性後的調藥組合等）尚未建入本系統內、用藥歷程的模組未於本研究中完成建立、指引中沒有提到但是實際上是可以用藥的藥物組合規則等。

(6) 本次研究因研究時間較短，加上結核病診治指引複雜度較高，並未如當規畫的將整個系統估會開發的功能模組完全建置完，但已完成的程式功能，已能滿足並檢測出大部分處方異常的情形，在測試方面，也需持續的進行，以確保程式的邏輯能更接近專家水準。

(7) 至於本程式是否能與各醫院在醫師開藥的醫系統使用，考量到各醫院有不同的醫療醫訊系統，開發的程式及環境不同，在台灣的電子病歷（如 TMT²⁷）及相關標準尚未能達到全國統一使用，此外，本程式邏輯尚更多的測試，而且規則知識的管理功能及標準化仍在進行開發中，未來希望能先找一、二家醫院進行合作後，再推行至全國，並且能過更新程式知識庫的方式，以讓本結核病診治指引更新時，各醫院使用的檢核程式亦能即時更正。

七、結論與建議

- (1) 本研究試圖將台灣結核病診治指引電腦化，透過知識工程及相關功能模組的設計與開發，轉換成一個用來判斷用藥異常的專家決策系統，一步已能就單筆處方的藥物劑量、頻次、及組合進行高敏感度的錯誤功能，對公共衛生護士、地方及醫院的結核病個案管理師、甚至是開藥的醫師，都將有大的輔助開藥查核或是開藥正確性檢核功能，在 18 本健保查病歷的驗證測試時，雖然本數不足以代表整個群體，但仍可推論在台灣結核病處方中，仍可能存在為數不小的非標準處方（包含劑量、頻次及用藥組合）。
- (2) 此系統未來將持續足目前尚未加入的小兒 TB 用藥規則、AIDS 病人、特殊藥物副作用、功能不良時的劑量調整及 TB 用藥歷程等相關規則及邏輯，訂定更嚴的警示分類及建置相關功能，改良操作介面、檢測邏輯性，並將加入藥物與藥物副作用的分析邏輯（如結核病治療藥物的合併用藥）以在劑量建議可更符合真實的開藥情境，並將參考 Miller 的設計^{21,22}，製作電腦化後的指引相關知識

及規則 護程式，配合 入中央傳染病追蹤管理系統，進行相關程式修正，除了落實 界衛生組織對於結核病治療要有 標準化治療 的目標，也希望程式經過修改後，能成為醫護人員在開立結核病藥物的訓練程式，或是連結到各醫院醫療資訊系統的電腦醫 程式，讓醫師能在開立 TB 藥物的當下，就能立即檢視藥物組合、劑量、頻率等的正確性，除了確保病人的用藥安全外，也加速結核病十年減半目標的達成。

八、計畫重要研究成果及具體建議

(一) 計畫重要研究成果

1. 本研究開發了一個專家系統，能快速的檢核結核病處方的用藥組合、劑量及服藥頻次是否異常，並能即時發送相關警訊。
2. 本研究的系統亦建置了快速資訊按鍵，能迅速取得目前疾管局結核病部分重要異常用藥處方的清單。
3. 從本研究的檢核病歷中發現，處方異常的執行率仍不低，在結核病治療，除了DOTS的落實，更應加強處方標準化及一致性。

(二) 具體建議

1. 能調整部分疾管局結核病追蹤管理系統的輸入欄位，其表單中的結核病治療用藥種類，並增加藥物劑量、使用頻次及每次開立處方時的體重等欄位，以方便本研究開發的程式能順利取得必要的檢核所須相關參數。
2. 將醫院有關結核病的相關藥物劑量、名稱種類、開藥日數、體重等等，以標準的電子病歷交換格式，直接上傳至疾管局的結核病追蹤管理系統，減少公衛人員從本將資料輸入資料庫的錯誤及登錄藥物的正確性，以讓處方檢核的工作能

更即時。

3. 持續進行結核病治療指引的修正與標準化結核病處方的推行，並辦理相關的繼續教育 程。

九、參考文獻

1. 泰等.結核病診治指引 第二版，衛生署疾病管制局，2006.
2. World Health Organization. Treatment of Tuberculosis: Guidelines for National Programmes, 3rd ed. World Health Organization Document 2003;WHO/CDS/TB/2003.313:1-108.
3. American Thoracic Society, Centers for Disease Control and Prevention, Infectious Disease Society of America. Treatment of tuberculosis. Am J Respir Crit Care Med 2003;167:603-62.
4. Morris. Decision support and safety of clinical environment. Qual. Saf. Health Care 2002;11;69-75
5. Y. Uchiyama, T.E. Mao, K.Okada, S. Chay, M. Kou Soum, C.Leng. An assessment survey of anti-tuberculosis drug management in Cambodia. INT J TUBERC LUNG DIS 10(2):153-159 (2006)
6. Kenneth Hartigan-Go. International Journal of Risk & Safety in Medicine 18 (2006) 181-186
7. Ross Koppel. Role of Computerized Physician Order Entry Systems in Facilitating Medication Errors. JAMA, 2005;293:1197-1203
8. Hopewell PC, Pai M, Maher D, Uplekar M, Raviglione MC. International standards for tuberculosis care. Lancet Infect. Dis. 6(11), 710-725 (2006)
9. A.H.Diop, G. Gakiria, S.B. Pande, P. Malla, H.L. Rieder. Dosages of anti-tuberculosis medications in the national tuberculosis programs of Kenya, Nepal, and Senegal. INT J TUBERC LUNG DIS 6(3):215-221 (2002)
10. A.D. Harries, F. Gausi, F.M. Salaniponi. Prescriptions and dosages of

anti-tuberculosis drugs in the National Tuberculosis Control Programme of Malawi, INT J TUBERC LUNG DIS 8(6):724-729 (2004)

11. Madelyn Pollock, Oralia V. Bazaldua, Alison E. Dobbie. Am Fam Physician 2007;75:231-6, 239-40.
12. TB Treatment Guidelines in PDA Format.
http://www.cdc.gov/tb/pubs/PDA_TBGuidelines/default.htm
13. R Kaushal, D W Bates. Information technology and medication safety: what is the benefit. Qual Saf Health Care 2002;11:261-265
14. Locatelli F, Andrulli S, Del Vecchio L. Difficulties of implementing clinical guidelines in medical practice 2000; Nephrol Dial Transplant 15:1284–1287.
15. Montgomery L.A., Budreau G.K. Implementing a clinical practice guideline to improve pediatric intravenous infiltration outcomes. AACN clinical issues 1996; 7 (3), pp. 411-424.
16. Miller P.L., Frawley S.J., Sayward F.G., Yasnoff W.A., Duncan L., Fleming D.W. Combining tabular, rule-based, and procedural knowledge in computer-based guidelines for childhood immunization., *Computers and Biomedical Research* 1997, 30 (3), pp. 211-231.
17. Stanford Medical Informatics, <http://protege.stanford.edu/> Accessed 2008.
18. D. Wang, M. Peleg, S. Tu, A. Boxwala, O. Ogunyemi and Q. Zeng et al., Design and implementation of the GLIF3 guideline execution engine, J. Biomed. Inform. 2004; 37, pp. 305–318.
19. Boxwala A.A., Peleg M., Tu S., O. Ogunyemi, Q. Zeng and D. Wang et al., GLIF3: a representation format for sharable computer-interpretable

- clinical practice guidelines, *J. Biomed. Inform.* 2004; 37 , pp. 147–161.
20. Choi J., Currie L.M., Wang D., Bakken S. Encoding a clinical practice guideline using guideline interchange format: A case study of a depression screening and management guideline. *International Journal of Medical Informatics* 2007; 76 (SUPPL. 2)
21. Miller P.L. Tools for immunization guideline knowledge maintenance I. Automated generation of the logic 'kernel' for immunization forecasting. *Computers and Biomedical Research* 1998; 31 (3), pp. 172-189.
22. Miller P.L., Frawley S.J., Brandt C., Sayward F.G. Tools for immunization guideline knowledge maintenance II. Automated web-based generation of user-customized test cases *Computers and Biomedical Research* 1998; 31 (3), pp. 190-208.
23. Hripcsak, G. The arden syntax for medical logic modules: Introduction *Computers in Biology and Medicine*, 1994 ; 24 (5), pp. 329-330.
24. Boxwala A.A., Peleg M., Tu S., Ogunyemi O., Zeng Q.T., Wang D., Patel V.L., Shortliffe E.H. GLIF3: A representation format for sharable computer-interpretable clinical practice guidelines, *Journal of Biomedical Informatics* 2004; 37 (3), pp. 147-161.
25. 秦、江 源、 等：結核病診治指引。第三版。台 ；行政院衛生署疾病管制局，2008
26. Pickering LK, Baker CJ, Long SS, McMillan JA, eds. *Red Book: 2006 Report of the Committee on Infectious Diseases. 27th ed.* Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2006
27. 台灣電子病歷交換基本格式 <http://emr.doh.gov.tw/> , 最後 2008