

出國報告（出國類別：進修）

拓展感染專科藥師服務 與醫療資訊管理應用

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名：林銘彥

派赴國家：美國

出國期間：113年3月1日至113年8月31日

報告日期：113年11月4日

摘要

此次於伊利諾大學芝加哥分校藥學院(College of Pharmacy, University of Illinois at Chicago, UIC)的臨床進修，接受為期半年的感染專科見習，內容涵蓋住院病人跨團隊感染照會、門診 HIV 病人之藥事照護與抗生素使用管理 (antimicrobial Stewardship Program, ASP) 的行政管理。

臺大醫院藥師於抗生素使用管理、抗生素藥物濃度監測、感染相關藥品諮詢已有相當程度的參與。縱使每位藥師照顧病人的比例比 UIC 藥師高，但參與程度和醫療團隊信賴程度則是不相上下。本次進修觀摩 UIC 的感染科專責藥師 (ID pharmacist)對於感染症之住院病人的照護模式與制度，可供本院建置感染科專責藥師制度參考。然而在對於愛滋病病人(Patient with HIV, PWH)的照護上，本院相對較少藥師參與。HIV 的治療為抗逆轉錄病毒藥物 (anti-retroviral therapy, ART)，其治療服藥順從與抗藥性之間的關聯、ART 與共病用藥的交互作用，都是藥師能發揮專業的地方。此外預防 HIV 的事前預防性投藥(pre-exposure prophylaxis, PrEP)，藥師在交付藥品時，在民眾舒適且隱私的空間，給予充分藥品衛教、預防傳染的建議與提醒定期回診追蹤的重要性等，皆可提高 HIV 防治與 PMH 的長期醫療照護的品質與成效。

目錄

一、進修目的	1
二、進修機構介紹	3
三、臨床見習計畫表	5
四、進修內容與心得	6
五、未來展望與建議事項	16
六、附錄	20

一、 進修目的

大多數感染症(infectious disease, ID)在抗微生物製劑最佳地使用下(optimal use)，是可以完全治癒的。因此如何理想地使運用微生物製劑，是感染治療中很重要的環節，亦需仰賴整個醫療團隊的專業評估。藥師擁有藥物治療學、藥物動力學、和藥效學的專業知識背景，於團隊中針對年齡層跨度廣泛的感染症皆有其著力點。美國藥師協會(American Pharmacists Association)於 1976 年創建藥師專科制度，藥師須通過 Board of Pharmacy Specialties (BPS)機構之考核，才得以成為感染專科臨床藥師(BPS Board Certified Infectious Disease Pharmacist, BCIDP)。美國感染專科藥師依照其藥事照護內容略分成四個面向：

(1) Inpatient ID pharmacist: 與醫療團隊合作，為住院病人制定、執行、監測以及修正治療計畫。協助病人進行藥歷整合、共病用藥評估、抗微生物製劑升降階評估、藥物劑量調整、抗微生物製劑使用輸注時間與期程(duration)建議、藥品途徑和劑型轉換、副作用與不良反應之監測、病人出院藥衛教等。

(2) Outpatient ID pharmacist: 進行門診病人口服抗生素療程評估與用藥衛教。建立與執行 HIV、HCV 藥師門診，為特殊族群病人提供專業藥事服務。

(3) Academic ID pharmacist: 使用嚴謹的研究方法進行感染相關之學術研究並應用於臨床。提供相關醫療人員教育訓練、藥學生培育與民眾之用藥講座，將臨床藥師的影響力擴展至社會。

(4) Administration ID pharmacist: 參與醫療機構之抗生素管控計畫(antibiotic stewardship program, ASP)、協助抗藥性監控及抗生素管理政策治療指引等。

本院藥劑部長期與感染科與感控小組保持著良好的互動，並共同為

本院抗微生物製劑的管理、管控、稽核與擬定策略共同努力。住院藥局之感染科病房藥師(staff pharmacist)主動建議進行特定藥物血中濃度監測(therapeutic drug monitoring, TDM)並給予後續藥物劑量調整計畫，並提供感染科之醫療人員藥品諮詢。在臺大醫院，感染控制委員會與抗微生物製劑管理小組皆有藥劑部藥師代表，並自 2014 年起即利用抗生素耗用量進行抗生素管理稽核。但本院目前尚無常駐之感染科專責藥師，透過這次進修機會，借鑒進修機構 UIC 的經驗，希望能將成熟的感染科專責藥師制度引進本院。

本次進修目的著重於了解:

- (1) Inpatient ID pharmacist 的制度與臨床介入模式。
- (2) ID pharmacist 於抗生素管控計畫中扮演的角色。
- (3) HIV 與 HCV 藥師門診。

二、 進修機構介紹

伊利諾大學芝加哥分校藥學院(College of Pharmacy, University of Illinois at Chicago, UIC)，是一個在臨床照護、研究與教學方面相當優秀的學校，其緊密合作的醫療機構為伊利諾大學芝加哥分校醫學中心(UI Health)，該院的藥師服務包含住院系統及門診服務，種類包含加護病房、藥品資訊、愛滋病、兒科、移植、心臟科、急診、腫瘤科、感染疾病等。

UI Health 藥師主要分成在中心藥局的藥師(staff pharmacist)與在病房的臨床藥師(clinical pharmacist)。中心藥局全天 24 小時運作，負責住院藥車、線上處方、化療藥品與無菌製劑的調配，並且定時補充病房 Omnicell 智慧藥櫃與處方審查。臨床藥師則是在各病房跟著醫療團隊查房，即時根據病人狀況給予適當的用藥建議與監測。表一為 UI Health 提供臨床藥師服務的住院單位。

Adult critical care		
心臟內/外加護病房	神經外科加護病房	內科加護病房
固體器官移植	外科加護病房	急診照護
Neonatal, pediatric care		
新生兒加護病房	嬰幼兒加護病房	
Internal medicine (Team A to E)		
Hematology & Oncology		
血液腫瘤	固體腫瘤	
Others		
抗生素管理	感染科照會	移植感染專科
精準醫療藥事服務	嗎啡戒斷小組	HIV 藥事服務
神經內科	出院衛教	肝炎專科藥事服務

表一：UI Health 提供臨床藥師服務的住院單位

UIC 的住院藥師(pharmacy residents)在醫療體系中扮演著重要角色，特別是在其教學醫院 UI Health 內。住院藥師的工作涉及臨床照護、藥物管理、教學與研究等多方面，確保患者能獲得最佳的藥物治療。第一年住院藥師為不分科，可依照個人興趣選填志願。且 UIC 的住院藥師有全美少見的 overnight on call 訓練制度，當日值班的住院藥師會於值班室過夜(17:00 至隔天 8:00，共 15 小時)，身上會有數個呼叫器(pagers)，負責處理全院所有藥物相關諮詢、參與 blue code 急救與緊急移植的術前用藥評估。並於隔日之 noon report 中將特別之藥物諮詢提出，與住院藥師及 preceptors 分享與討論。第二年住院藥師為專科訓練，可分為數個專科，持續精進該領域之臨床知識並從事相關研究。

該院是美國衛生系統藥師協會(American Society of Health-System Pharmacists, ASHP)所認可提供感染科住院藥師訓練的機構。除了住院藥師的訓練外，也包含 Doctor of Pharmacy 和 fellowship 的養成。可見該院於感染症相關之教學與研究經驗相當豐富。UI Health 之感染專科藥師除了具有豐富之臨床經驗外，更積極參與院內感染相關 protocol 之制定與 ASP 之執行。此外，UI Health 之 HIV 藥事門診自 2012 年成立以來，現為全美最大之藥事門診之一，累積足夠之 HIV 藥事門診經驗可供學習。2014 年起，UI Health 引進遠距視訊看診模式 (telemedicine)，對於監獄與矯正機關中的 HIV、HCV 的犯人給予專業的醫療團隊照護。

三、 臨床見習計畫表

	Training sites	Preceptors
Mar. 2024	Internal Medicine	Dr. Mathew Thambi
Apr. 2024	Antibiotic Stewardship Program	Dr. Alan Gross
May 2024	Solid Organ Transplant	Dr. Maya Campara Dr. Cassie Muran Dr. Dana Pierce Dr. Lynley Heinrich
June 2024	ID consult service	Dr. Jenna Adams
July-August 2024	HIV Pharmacy Clinic - IDOC telemedicine & outpatient clinic	Dr. Melissa Badowski Dr. Blake Max Dr. Emily Drwiega Dr. Rodrigo Burgos
	(1) Hepatitis C Pharmacy Clinic - IDOC telemedicine (2) Teaching assistant in international pharmacy student summer camp. (3) MAHA Hepatitis B Clinic	Dr. Juliana Chan

四、 進修內容與心得

(一) UI Health 院內電子病歷系統 – EPIC System

UI Health 自 2010 年起電子病歷系統由 Cerner 轉換為 EPIC system。EPIC 是一款美國醫療機構廣泛使用的電子病歷（electronic health record, EHR）系統軟體。它由 EPIC Systems 公司開發，總部位於威斯康辛州。EPIC 系統是目前世界上最大、最常用的 EHR 平台之一，特別是在美國，許多大型醫院都使用該軟體來記錄病人資訊。以下是 EPIC 的一些特點：

1. 電子病歷 (EHR)

EPIC 的核心功能是提供完整的電子病歷管理，這使醫療人員能夠在一個平台上查看和患者病史、診斷、歷年檢驗報告、影像學報告、處方等。並將相關訊息統整於同一頁面，供醫療人員進行醫療評估時參考。

2. 臨床工作流程整合

EPIC 提供的模組涵蓋醫療的各個方面，包括門診、住院、急診、手術、放射、實驗室等。它幫助醫療人員有效地協調患者的照護，減少需反覆點選的現象，提高醫療照護的效率。

3. 藥師審核處方輔助系統

醫師在系統內開立處方，處方資訊自動傳送給對應藥局。藥師審核處方時，覆核畫面會依照不同藥品，在同一畫面(不需額外點選)，給予不同的資訊輔助藥師判斷。如當藥師審核抗生素 ertapenem 時，同一視窗會顯示病人過敏資訊、腎功能、最近三次細菌培養結果、近期使用的抗生素、是否存在交互作用，讓藥師在審核處方時更有效率。

4. 資訊流通性

EPIC 與其他 EHR 系統和全國的健康資訊交換（Health Information Exchange, HIE）相容，允許不同系統之間的資訊共享，只要點選 Care Everywhere，病人在他院的病歷、檢驗報告、用藥歷史、影像檢驗都能查看，確保患者的醫療資訊能夠在不同的醫療機構間有效且正確地傳遞。

5. 強大的搜尋功能

只要在 EPIC 搜尋列搜尋關鍵字，就可查閱病歷、檢驗報告上關鍵字的訊息。例如當藥師想知道這個病人 tacrolimus 的目標谷底濃度，即可在搜尋列上輸入”tacrolimus trough level”，即可搜尋出將歷史病歷上提及的目標濃度與近期檢驗報告中 Tacrolimus 的谷底濃度數值。這項搜尋功能可以快速地提供醫療人員正確的資訊，輔助醫療決策。

6. 分析與報告

EPIC 的報告工具允許醫療機構生成定制的報告，分析患者趨勢、臨床績效以及經濟指標，從而幫助醫療決策。

(二) 抗生素管理小組 (antibiotic stewardship program, ASP)與感染科照會(ID consult)

1. 臨床訓練

在 ASP rotation，我與 Dr. Alan Gross 和住院藥師 Natalie 每日逐一審核與討論使用 restricted antibiotic (圖一)的病人。評估病人最新檢驗報告是否需要調整抗生素、病人最新肝腎功能是否需要調整劑量、是否存在交互作用、抗生素使用天數以及是否能將抗生素由針劑轉換為口服(需考量病人是否嘔吐、腸胃出血、進食與腸胃吸收狀態，並且考慮到若感染嚴重或敗血

症時，腸胃的血液灌流不足，口服抗生素會有身體吸收率不穩定的問題)。

後續將討論結果利用 EPIC Chat 回饋給主要照護團隊，並追蹤後續結果。每日約有 40 名病人使用 restricted antibiotic，平日由 ID pharmacist 逐一審核有進修藥師或住院藥師參與，可分擔審核的工作負擔。

<p>Protected Anti-Infectives: For use of agents outside of listed criteria below, an infectious diseases physician must approve the use of the restricted anti-infective within 24 hours of the first dispensed dose. The prescriber is responsible for contacting the infectious diseases fellow on-call (pager 9567) or other listed service for those agents requiring consultation.</p>
<p>Amikacin: Infectious diseases consultation</p>
<p>Amphotericin B doxylicol (Amphotecel): systemic use restricted to neonates only. All other patients should receive liposomal formulation, see below</p>
<p>Amphotericin B Liposomal: Infectious diseases consultation</p>
<p>Aztreonam: Aerobic Gram-negative infection in patients with IgE-mediated beta-lactam allergy (hives/urticaria, bronchospasm, angioedema, hypotension)</p>
<p>Baricitinib: Refer to 12.20 COVID-19 Clinical Practice Guideline</p>
<p>Cefiderocol: Infectious diseases consultation</p>
<p>Colistin: Infectious diseases consultation, pulmonary consultation</p>
<p>Daptomycin: Infectious diseases consultation</p>
<p>Dual antifungal therapy: Infectious diseases consultation</p>
<p>Fidaxomicin: Immunocompromised host, severe <i>C. difficile</i> (SCr \geq 1.5 mg/dL or WBC $>$15k), \geq65 years of age, recurrent <i>C. difficile</i></p>
<p>Foscarnet: Infectious diseases consultation, heme-onc consultation</p>
<p>Fosfomycin:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Treatment of simple urinary tract infections in females with a documented multi-drug-resistant <i>E. coli</i> that is resistant to other oral antimicrobial agents 2. Use for all indications except above requires ID consultation
<p>Imipenem/cilastatin:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Treatment of patients with documented infections resistant to other antibiotics 2. Empiric use in: <ol style="list-style-type: none"> A. Patients requiring Gram-negative therapy with a documented microbiologic history of multidrug-resistant Gram-negative organisms not susceptible to alternative agent B. Critically ill patients (sepsis/septic shock) with significant healthcare exposure pending blood cultures
<p>Isavuconazole: Infectious diseases consultation</p>
<p>Linezolid: Infectious diseases consultation</p>
<p>Maribavir: Infectious diseases consultation</p>
<p>Micafungin:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Empiric treatment of yeast identified from a blood culture pending susceptibility (if yeast is subsequently determined to be fluconazole susceptible/susceptible-dose dependent, micafungin should be changed to fluconazole) 2. Treatment of <i>Candida</i> spp. with documented resistance to fluconazole 3. Empiric use in patients with septic shock, especially if at risk for candidemia (TPN, recent intra-abdominal surgery, or recent prolonged use of broad-spectrum antimicrobials) 4. Empiric treatment of febrile neutropenia in patients who remain febrile after receiving broad-spectrum antimicrobials for $>$72h <p><i>Micafungin should not be used routinely for the treatment of esophageal candidiasis or urinary tract infections (minimal drug excreted in urine)</i></p>
<p>Nonformulary anti-infectives: Infectious diseases consultation</p>
<p>Peramavir: ID consultation (ID must approve prior to dispensing)</p>
<p>Polymyxin B: Infectious diseases consultation</p>
<p>Posaconazole: Infectious diseases or Heme-onc consultation</p>
<p>Remdesivir: Refer to 12.20 COVID-19 Inpatient Clinical Practice Guideline</p>
<p>Voriconazole: Infectious diseases, ICU or Oncology consultation</p>

圖一：UI Health 之 restricted antibiotic 清單

本站一同實習的住院藥師 Natalie 身上配有 blood culture pages，一旦檢醫部血液培養陽性，在尚未有藥敏結果前就會立即通知住院藥師與照護團隊，提醒目前該病人有菌血症，屬於嚴重感染，建議由藥師與醫療團隊共同擬定對應的抗生素計畫，並持續追蹤。

在 ID consult 部分，我與 Dr. Jenna Adams 一同參與感染科團隊照會，對於嚴重感染或需要 ID consult 的病人進行討論與提出抗生素治療的建議。每日上午我與 Jenna 會先 pre-round 我負責的病人(5 位)，針對病人感染控制狀況提出抗生素治療計畫與監測，後續參與上午查房(AM round)，並在過程中向醫療團隊提出我的建議。中午 Jenna 會請我選一位新病人追蹤，並於下午查房(PM round)前進行討論。

2. Vancomycin 藥物血中濃度監測

2020 年 IDSA 發布最新 MRSA 治療指引，已建議使用曲面下面積(area under curve, AUC)取代 trough level 於監測 vancomycin 的療效與毒性。AUC 建議範圍為 400-600，以減少 vancomycin 發生腎毒性的風險。然而目前 UI health 仍以單點 trough level 作為監測 vancomycin 的指標，藥師也僅以 trough level 作為 vancomycin 劑量調整的依據。少數藥師會使用 trough level 與 population PK 參數進行 AUC 計算，但 population PK 參數與真實參數仍會有誤差，影響計算出來 AUC 的真實度。本院目前已常規抽兩點濃度計算 individual 的藥物動力學參數與 AUC，並已更新院內監測指引與 vancomycin dosing protocol。

3. 感控會議見習

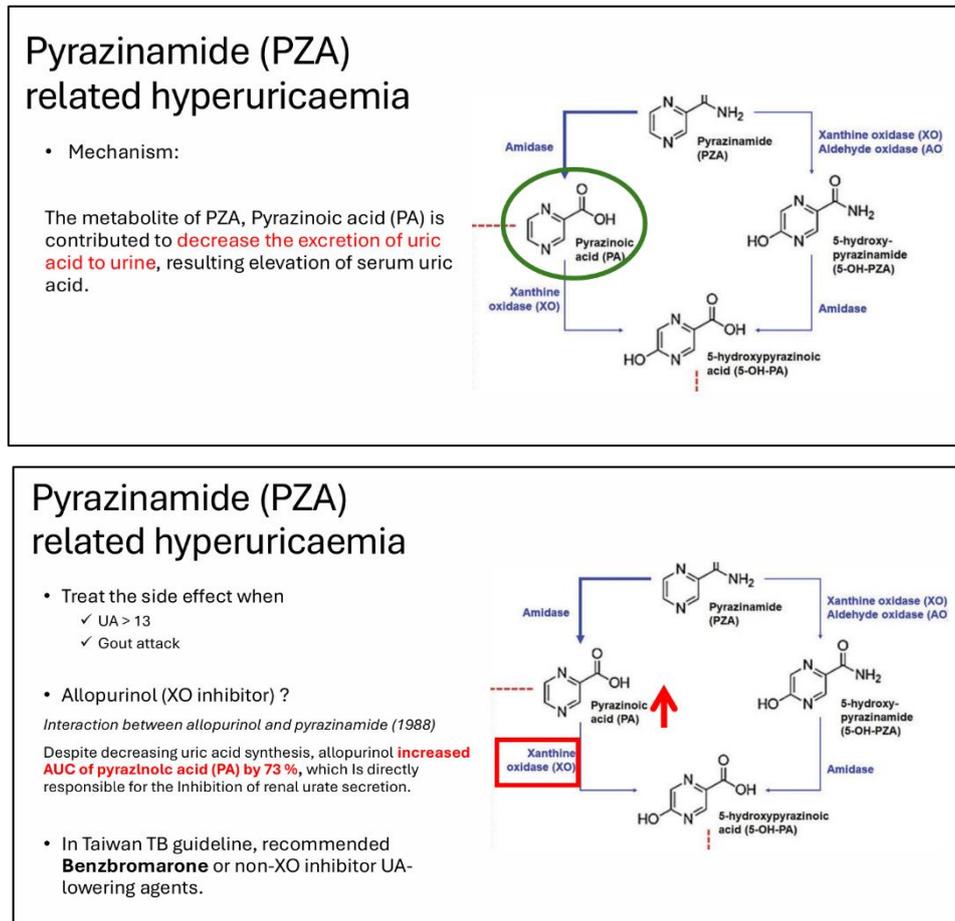
UI Health 感控會議(ASP subcommittee) 每半年舉行一次，其內容包含:

- (1) 院內感染症診治指引更新: 定期審視最新 IDSA 感染症治療文獻，並適時更新院內治療指引。
- (2) 發布院內抗生素敏感性報表(門診/住院/急診): EPIC System 可以使用院內檢驗資料庫，回顧過去一年的檢驗結果，跑出最新的院內抗生素敏感性報表，了解目前院內抗藥性情勢並制定因應之道，會議通過後公告全院。
- (3) 藥品短缺公告與應對方針: 此次經歷了 acyclovir 針劑全球短缺，會議中針對 HSV meningitis 病人提供口服 valacyclovir 的治療劑量建議。
- (4) FDA 藥物安全警訊
- (5) 感控報告: 利用 EPIC system 內建報表，跑出不同抗生素 DOT(Duration of therapy)的資訊，供感控小組制定後續的感控方針。
- (6) Restricted antibiotic 品項討論
- (7) 抗生素進藥討論
- (8) 臨時動議

4. 主題討論 (Topic discussion):

此次見習中與指導藥師、住院藥師討論了抗生素管理計劃、細菌培養方式、penicillin 過敏指引、社區型肺炎、院內型肺炎、DM foot、

UTI 的治療與抗生素降階選擇。此外我也分享了臺灣肺結核的治療經驗。針對 PZA 導致高尿酸的副作用，目前美國衛生局(NIH)公告的治療指引尚未提及相關副作用的監測，藉此機會與 UI health 的藥師分享在臺灣處理 PZA-related hyperuricemia 的經驗。(圖二)



圖二 : Pyrazinamide related hyperuricemia

(三) HIV 門診 - 矯正機關與監獄病人之遠距門診(telemedicine)

伊利諾州矯正機關(Illinois Department of Correction, IDOC)收容吸毒、暴力、槍擊與偷竊之犯人。依據伊利諾州州法，進入矯正機構之犯人皆須接受 HIV 血清抗體檢驗。這群犯人多有共用注射針頭與毒品成癮之習慣，因此裡面有一定比例感染 HIV 的犯人。UI Health 透過視訊遠距門診，讓在 IDOC 的犯人有權與一般民眾一樣，接受專業且完整的 HIV 團隊

照護。

UI Health 的 HIV telemedicine 由感染專科醫師、感染專科藥師以及社工師組成，每日提供伊利諾州十數間矯正機關與監獄視訊看診。看診前一天會收到看診名單，藥師會提前整理病人過去三個月的藥歷，並審視最新抽血報告(包含肝腎功能、CD4 count、HIV-1 viral load、Lipid panel、STD panel 等)，隨時與醫師討論治療方向。

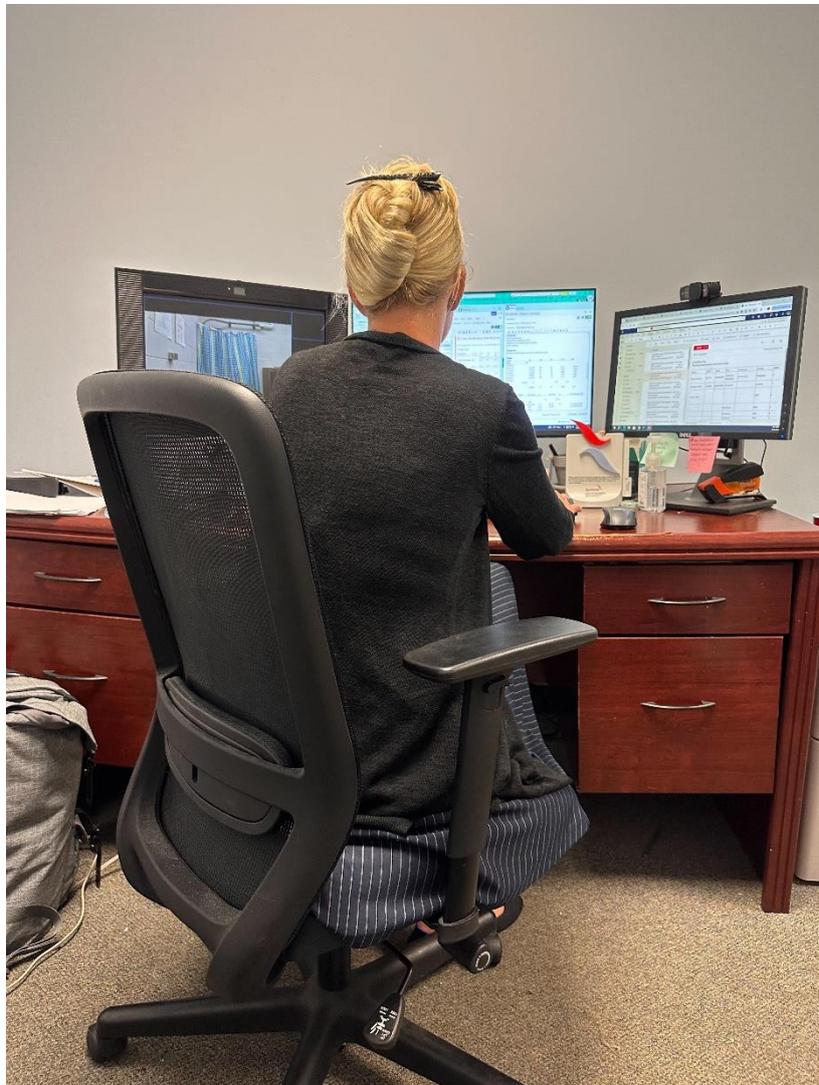
視訊訪談中由醫師主導，且相當注重病人隱私，會確保空間獨立，僅病人與 IDOC nurse 在場。且使用特殊詞句來進行訪談，如談話中 HIV clinic 會用 high risk clinic 取代，HIV 會用 virus 取代，HIV medication 會用 ART 取代。針對初次診斷之病人，也會有心理師加入訪談，此外病人有權在任何時刻中止或拒絕視訊。訪談流程包含詢問病人主訴、告知最新檢驗報告結果、ART 療效與副作用評估等，詳見附表一。

訪談後藥師會書寫病歷(PharmD HIV telemedicine note)，並 refill HIV 藥品。針對其他共病用藥，藥師會主動連繫其他 IDOC 照護團隊，由主要照護醫師(primary care physician, PCP)進行處方調整。

整體而言，藥師在 HIV telemedicine 的角色為與醫師進行 share decision making (SDM)，主要工作如下：

- (1) 整理最新藥歷，並在訪談中逐一與病人確認。
- (2) 最近檢驗報告評估。
- (3) HIV therapy 療效與副作用評估。
- (4) ART 抗藥性評估，與 genotyping 後 ART 轉換之建議。
- (5) 藥品交互作用評估。

- (6) 初次使用衛教。
- (7) 服藥順從性評估。
- (8) 病人其他藥物諮詢。
- (9) 大於 40 歲病人 CV risk 評估。
- (10) CD4 < 100 之病人，初級預防抗生素建議。
- (11) Refill HIV medication。



圖三：HIV telemedicine 訪談過程

(四) Hepatitis C 門診- 矯正機關與監獄病人之遠距門診(telemedicine)

與 HIV 門診相似，Hepatitis C 門診也是提供 IDOC 的犯人完整且專業的 hepatitis C 醫療照護。相較於 HIV 不同，Hepatitis C 經過 8 到 12 周的 direct acting antiviral (DAA) 的治療後，可達持續性病毒學抑制反應 (sustained virological reaction, SVR)，達到 SVR 不但能減少肝臟組織發炎壞死，降低肝硬化等併發症，更能預防 C 型肝炎病毒繼續傳播感染。但若 SVR 病人持續接觸危險因子，有極大可能復發或再次感染並且產生抗藥性，因此 hepatitis C 門診著重於服藥順從性的衛教、如何避免再次感染 hepatitis C 以及飲食上如何避免增加肝臟負擔。門診進行可分為

1. 初次診斷訪談。
2. 完治後訪談，告知是否達到 SVR。

目前 UI Health 對於初次診斷的病人主要使用 Epclusa[®] 或 Maviret[®] 並與 ribavirin 搭配使用治療，將治療成功率從 91% 提升到 96%。在進行訪談前會進行 pre-round，針對複雜的病人進行討論，並取得醫療團隊的治療共識。

訪談過程中，由經驗豐富的臨床藥師主導，醫師則是訪談最後進行總結。過程中會詢問病人是否知道自己感染 hepatitis C 的原因，詳盡地介紹 hepatitis C 感染的危險因子：

1. Illegal drug use (either IV, smoke or snort)
2. Tatto in not professional way (dirty needle)
3. Rough sex, multiple sex partners

後續會與病人報告最近的檢驗報告、超音波與 Fiberscan 影像結果，解釋肝臟目前狀況。並詢問病人是否有抽菸喝酒、目前是否有共病用藥或服用

保健食品、有無藥物過敏、詢問病人是否有下列症狀：seizure, SOB, chest pain, heart burn (drug interaction with tums or PPI), nausea or vomiting, blood in urine or stool，若有上述症狀會影響 DAA 的選擇。接著會向病人介紹 hepatitis C 治療 – DAA，解釋治療的成功率與好處，詢問病人是否願意接受治療。若願意接受治療，藥師會進行用藥衛教，包含預期療效、用法、是否需與食物併服、療程時間、可能的副作用、監測項目。最後會由藥師進行減少肝臟負擔的飲食衛教，與相關疫苗的接種建議(A 肝疫苗、B 肝疫苗、流感疫苗等)。

過程中會特別詢問病人預計何時離開 IDOC。由於病人在 IDOC 治療 hepatitis C 的藥費由伊利諾州政府全額補助，一旦離開 IDOC，就需要由病人的私人保險支付。因此若病人即將離開 IDOC，則會選擇較短療程(8 周 Maviret[®])的治療或等病人離開矯正機關後再自行決定是否接受治療。訪談後藥師會書寫病歷(PharmD hepatitis C telemedicine note)且 refill hepatitis C 治療藥品。



圖四： Hepatitis C telemedicine 訪談過程

五、 未來展望與建議事項

本次在 UIC 接受感染藥事服務訓練，開闊了我對藥事服務的視野。UIC 的感染專科藥師服務不僅侷限在住院病人，針對門診病人也有相同全面且高品質的醫療照護。美國感染專科藥師訓練被視為全球藥界標竿，觀摩 UIC 臨床藥師如何引導新進藥師從基本抗生素認識、案例討論模式、參與團隊會議、訪視病人、病例撰寫，一步步培養獨當一面的藥事服務能力。此模式可供本院培養未來感染專責藥師參考。

然而抗藥性的問題日益嚴重，自 2015 年起 WHO 提出一系列對抗全球抗藥性議題的行動分針。近日，行政院核定之「國家級防疫一體抗生素抗藥性管理行動計畫」將於民國 114 年(2025 年)正式啟動。5 年將投入近 19 億元經費，以防疫一體（One Health）架構，強化行政部門農業、醫藥及食品三方單位的整合，建立國家級防治平臺，精進對人類、動物，以及食品與環境的抗生素抗藥性管理、監測及分析，以減緩相關危害。藥師身為藥品相關知識的專家，在抗藥性的議題上可以協助醫療團隊不濫用抗生素且選擇適合的抗生素、主動地提供抗生素降階計畫、監測抗生素使用和抗藥性趨勢、教育病人須正確地服用抗生素並且完整治療療程、與抗生素研發與政策制定等。讓藥師能在此議題上發揮所長，齊心改善目前抗藥性漸增的情況。

建議事項

(一) 抗生素管理計畫與資訊端結合

目前本院 portal 系統已有完善電腦輔助開方系統協助醫師開方，且有 smart care 提醒抗生素使用天數與相關生命徵象和檢驗報告，亦有明確抗生素開方權限之管控規範。未來可與資訊室合作，將抗生素管理導入醫療端的照護頁面，如

1. 針對特定感染症診斷，使用針劑抗生素大於五天且病人可經口進食，跳出抗生素轉口服之提醒。
2. 針對最新之細菌培養結果，電腦系統自動比對目前抗生素與細菌敏感性報告，若發現不符者，主動示警醫療團隊。

(二) 拓展感染科病房(14B)專責藥師

本院目前尚無常駐之感染科專責藥師，在人力允許下，可提供本院感染科病房一名全職感染科專責藥師，參與日常查房、學術討論以及相關藥品諮詢等。

1. 臨床業務: 能協助感染科醫療團隊優化抗生素的使用、治療的監測與調整，提供專業的藥物治療建議，特別是針對重症感染或多重抗藥菌感染的患者。
2. 其他共病用藥之建議。
3. 藥物血中濃度監測：針對特定藥品主動進行濃度監測，並拓展其他抗生素血中濃度監測的可能性，如 Linezolid，Flucytosine。
4. 交互作用、副作用監測與藥物不良反應通報。
5. 醫療團隊(醫師、藥師、護理師)與病人相關教育。
6. 新抗生素的引進與評估、協助臨床研究等。

(三) 評估 HIV 藥事門診之可行性

2020 年，UIC 的 HIV 藥師發表了一篇研究，探討 HIV 專科藥師主導的 anti-retroviral stewardship 和 transitions of care (TOC) program 對 HIV 患者的

影響。研究分析計畫實施前後，抗逆轉錄病毒療法（ART）和機會性感染（OI）藥物相關的用藥錯誤率、再入院率、出院時的藥物可及性，以及醫療銜接率。結論藥師主導的 ARV 管理和 TOC 計畫通過減少用藥錯誤率、再入院率以及提高醫療銜接率，改善了 HIV 患者的整體護理質量。因此縱使現今 ART 新藥有較少的副作用與藥品交互作用，針對不同族群，藥師仍有發揮的角色。

1. 使用較少副作用及交互作用的新一代 ART，如 Biktarvy 的病人：

藥師可以提供初次使用衛教，主要強調服藥順從性與保健食品的交互作用(鈣、鎂、鋁與 Biktarvy 併服會大幅降低藥品吸收，進而影響血中濃度，增加治療失敗與抗藥性產生的機會)。

2. 已產生抗藥性而使用交互作用較多之 ART 病人：

此類 ART 的交互作用與副作用較多，藥師可以主要著重於交互作用監測與建議、是否與食物併服、副作用追蹤、CD4 count 與病毒量監測、genotyping 後 ART 的使用評估。

3. 感染 HIV 高危險族群：建議暴露前預防用藥(PrEP)使用：

目前 PrEP 使用在臺灣仍有灰色地帶，些許民眾無處方箋自海外購買 PrEP，返臺後無定期檢測 HIV 且因各種因素斷斷續續服藥，因而增加感染後傳播的風險與抗藥性的產生。若有機會實行 HIV 藥師門診，亦可針對 PrEP 提供正確使用方式衛教及強調使用前檢測 HIV 的重要性。目前臺灣已有公費 PrEP 的門診惟流程相對繁瑣，未來可研擬衛福部認可之自費 PrEP 藥師門診，簡化流程以及增加隱私，提高民眾循正規管道取得藥品的意願。

4. 一般民眾

提供正確性教育，以及針對 HIV 傳染方式與治療進行衛教，逐步降低此疾病的汙名化，提高感染者在社會的生存能見度。

由於全臺尚未有 HIV 藥師門診，因此無前例可循，初步規劃短期與中長期的參與模式。

1. 短期: 認識 HIV 住院與門診照護團隊，參與晨會與學術討論。此項計畫經本部支持後，與感染科醫師研擬合作之可能性。
2. 中期: 參與合作醫師之門診，採用跟診或另開門診模式，進行 share decision making 與看診前後之病患衛教。若有感染科醫師進行院外看診，可以一同前往進行相關調劑與衛教。
3. 長期: 評估獨立開診之可能性。獨立開診主要接受醫師轉介之病人或自費 PrEP 門診。參與 HIV 照護指引修編。
4. 泰國已有完善之 HIV 藥事門診，未來有機會亦可安排短期參訪，了解鄰近亞洲國家的 HIV 照護與藥師參與模式。

六、 附錄

附表一：HIV telemedicine 門診看診流程

HIV telemedicine

- Prepare the medication list (Check the DDI)
- Overview the medication list and understand the current problem for the patient.
- Look up the updated lab data
 - ✓ date!!!,
 - ✓ Liver, renal, lipid panel, sugar, A1C
 - ✓ ASCVD score (if necessary)
 - ✓ CD4 count and %, HIV viral load
 - ✓ Hep A, B, C, TB, STD indicator (Syphilis, Chlamydia, Neisseria Gonorrhoea)
- Interview (Provider will lead)
 - ✓ Confirm the name and DOB
 - ✓ Check current anti-HIV meds
 - ✓ Nurse provided the updated meds list
 - ✓ Nurse provided the vitals
 - ✓ Any drug related-side effects
 - ✓ Explain the current lab result to patients.
 - ✓ Any questions?
- Write the note
- Prescribe the HIV meds and Rx sent to pharmacy.
- Update the medication list.
- Sent the patient update for IDOC HIV team.

Name	DOB	MRN	Plan	Follow up	facility	340b

附表二 : Hepatitis C telemedicine 門診看診流程(初診病人)

New case interview

- Confirm pt name and birthday
- Confirm the expected leave date (HCV meds only can be provided in IDOC)
- When and where know the diagnosis of hepC, did you try to get treatment?
Why not?
- Risk factor check
- Alcohol/smoking check
- Explain the liver lab data and imaging (Fibro-scan)
- Vitals
- Current meds, updated drug allergy
- C/C: seizure, SOB, chest pain, heart burn(**DDI w/ tums or PPI**), N/V, blood in urine or stool
- Vaccination (hepatitis, flu, covid, pneumococcus)
- Explain the benefit of HCV treatment, cure rate is high > 90 %, one chance to treat
- Do you will to join the treatment with us?
- Explain the treatment (efficacy, use, with meal or not, potential side effect, monitoring)
- Food restriction, keep away from alcohol and smoking which may make liver sicker
- What questions do you have?

附表三 : Hepatitis C telemedicine 門診看診流程(完治病人)

Patient counseling: SVR patient

- Brief review his/her hep C treatment history
- Tell the patients about SVR result
- Tell the patients about updated lab data and imaging result (Ultra Sound Q6M follow up if any problems found in current US; ex: splenomegaly...)
- Remind the risk factors of re-infection (we can ask patient), only treat once life-time.
 - ✓ Illegal drug use (either IV, smoke or snort)
 - ✓ Tatto in not professional way (dirty needle)
 - ✓ Rough sex, multiple sex partners
- Food restriction: Avoid high fat food.
- If patient receiving the ribavirin → contraception for 6 months (male) or 9 months (female) after completing the treatment.
- Any questions?