



## 勞工安全衛生研究報告

化療藥物環境改善技術研究及輔導計畫  
**A Guidance Design on the Workplaces of  
Antineoplastic Drugs and Investigation  
on the Techniques of Environmental  
Improvement**



行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

化療藥物環境改善技術研究及輔導計畫  
IOSH98-M305

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

# 化療藥物環境改善技術研究及輔導計畫

## **A Guidance Design on the Workplaces of Antineoplastic Drugs and Investigation on the Techniques of Enrionmental Improvement**

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

# 化療藥物環境改善技術研究及輔導計畫

## **A Guidance Design on the Workplaces of Antineoplastic Drugs and Investigation on the Techniques of Enrionmental Improvement**

研究主持人：熊映美、陳叡瑜

計畫主辦單位：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

研究期間：中華民國 98 年 6 月 1 日至 98 年 12 月 31 日

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所  
中華民國 99 年 2 月

# 摘要

醫院化學治療工作人員，在化療注射藥物配藥、給藥之傳送、注射等給藥流程，亦或是在近距離照護病人、處理病人尿液時，都有可能因洩漏等問題而造成暴露。研究指出，這些職業暴露者可能會引發細胞毒性，增加致癌風險；致畸胎、異位懷孕或自發性流產等女性生殖危害等；也有引發急性過敏反應的病例報告。而透過良好設計的還境設施與管理制度，做為個人防護，則可減少暴露，降低風險。

國內目前的化學治療相關工作人員至少有數千人之多，本所於 93 年曾對國內主要的化療醫院進行問卷調查，初步了解使用藥劑種類、防護具使用和管理規範等，得悉國內使用之化療藥劑以 5-氟尿嘧啶(5-FU)最多，順鉑(cisplatin)次之。95~97 年本所開始針對化療劑暴露人員進行個人問卷調查，並對使用場所和暴露人員進行環境表面污染測定與生物偵測，結果發現鉑離子類藥劑之鉑金屬可以在多數場所和部分暴露者尿液中檢出，適合作為化學治療藥劑污染的監測指標物。

本研究以鉑金屬作為化學治療藥劑的環境污染監測指標，先針對三家樣本醫院（醫院 A、B、C）進行環境擦拭樣本偵測，各醫院的環境監測區域包括：化療藥局、病房及腫瘤門診，並且收集環境採樣單位醫療人員之生物檢體與問卷。根據環境與問卷前測結果中測量值較高及受訪者問卷顯示管理缺失部份進行介入計畫，包括：作業規範討論與變更、教育訓練與管理等。介入二週後進行環境樣本及人員問卷之後測。

結果顯示，三家醫院之使用化療藥劑部門環境均可測得鉑金屬污染，化療藥局總測出率介於 6.7%~58.7%間，腫瘤病房區測出率為 10.0%~98.5%間，非腫瘤病房測出率為 50.0%，腫瘤門診測出率介於 15.2%~84.1%間。其中最高濃度為 314.3  $\text{pg}/\text{cm}^2$ ，發生在醫院 A 腫瘤門診區的點滴架上。

以台灣臨床藥學會提出的醫療人員處理危害性藥物之裝備與標準流程之建議為主要內容，提供各醫院做為各化療藥劑操作部門的標準作業規範，進行教育訓練介入計畫。由環境後測資料顯示，介入效果以腫瘤門診最佳，全部後測樣本均未檢出鉑；而病房區測出率由介入前的 26.7~93.5%降為 12.5~25%；藥劑部門如以測出率觀之，改善效果不明顯，但測得濃度多有降低。此外，在對醫院內化療作業管理規範

的認知、個人防護具之使用，以及個人洗手等衛生習慣均有明顯的進步。

目前各醫院之化療藥劑作業規範都不完備，本介入計畫之成效與重要發現將提供各醫院作為管理規範修正之重要依據。建議以本研究中所編輯之化療藥物標準裝備與處理流程手冊，加以宣導並推廣至各醫療院所，以降低醫療人員的暴露風險。

關鍵詞：化學治療藥劑、職業暴露、鉑離子類藥劑、改善介入計畫

## Abstract

Healthcare workers for chemotherapy in hospital may be exposed to antineoplastic agents via extravasation in the procedures of drug preparation, transportation, and injection. Taking care of patients or waste treatment are also another exposed way to antineoplastic agents. The past investigations indicated long term exposure to antineoplastic agents may harm workers' health. Some of these drugs are high cytotoxic, mutagenic, carcinogenic and even may give rise to abortion and acute allergic reaction. By well-designed working environment, facility management and periodical monitoring of drugs exposure, we could enhance personal safety and decrease the risk of health damage.

In Taiwan, thousands of workers are engaged in handling antineoplastic agents. We surveyed several major hospitals used antineoplastic agents in 2004, and understood the use situation of chemotherapy drugs, protective equipments and drugs management. The investigation showed the most used antineoplastic agents is 5-Fluorouracil, followed by cisplatin. Between 2006 and 2008, we started to investigate the workers' personal work behavior and execute the environmental pollution determination and biomonitoring. The result showed the platinum drugs could be detected in most of workplaces and some exposure workers' urine sample. These data give us a direction that platinum can be regarded as a pollutant indicator of chemotherapy drugs.

In this study, we used platinum as an indicator to assess the degree of occupational exposure. 3 Hospitals (hospital A, B, C) were selected to be study targets. The monitoring areas for wipe samples include chemotherapy pharmacies, wards, and tumor outpatient services. We collected questionnaires and urine samples from medical treatment workers in these areas. According to the higher pollution data and disadvantage of drugs management showed in pre questionnaire, we would present intervention project to these hospital. The project included the change of drugs operation criteria, educational training and drugs management, etc. Intervention project ended 2 week later, post environmental pollution assessment and questionnaire survey were executed.

Before intervention, our result showed platinum pollution was detected in chemotherapy department of all hospitals. The detectable rate of workplaces in chemotherapy pharmacies in the 3 hospitals were between 6.7% and 58.7%; tumor wards were 10% ~ 98.5%; non-tumor wards were 50%; tumor outpatient services were 15.2% ~

84.1% ◦ The highest platinum concentration was 314.3 pg/cm<sup>2</sup>, occurred in hospital A's intravenous drip frame.

Referred to TSHP's (Taiwan Society of Health-System Pharmacists) guideline for standard handling of hazardous medicine, we made a new antineoplastic agents' operation criterion and provided it for hospitals' chemotherapy department. Throughout 2 weeks of intervention project, the result showed tumor outpatient services have the best improved efficiency. Platinum could not be detected in all samples of this area. The detectable rate of wards decreased from 26.7% ~ 93.5% to 12.5% ~ 25%. If we used detectable rate to estimate improved efficiency, the pharmacies were not apparent; however, the detected concentration of most samples decreased. On the other hand, the workers' cognition of chemotherapy operation criteria, the use of protective equipments, and personal hygienic habit all improved distinctly.

At present, all hospitals in Taiwan have not complete guideline for handling chemotherapy drugs and related waste. With information gained from our study, it is suggested to make a new handbook of chemotherapy drugs operation criterion. And this handbook can be popularized to hospitals everywhere. It will decrease the potential hazardous risk of health care workers who exposed to antineoplastic agents.

Keywords: Antineoplastic agents, Occupational exposure, Cisplatin, Intervention project

# 目錄

摘 要.....	i
Abstract .....	iii
目錄.....	v
圖目錄.....	vii
表目錄.....	viii
第一章 計畫概述.....	1
第一節 前言.....	1
第二節 研究目的.....	3
第二章 文獻探討.....	4
第一節 癌症治療.....	4
第二節 抗腫瘤藥劑.....	4
第三節 國內抗腫瘤藥物簡介.....	6
第四節 暴露評估.....	9
第五節 健康危害.....	10
第六節 暴露途徑、防護設施與操作規範.....	10
第三章 研究方法.....	14
第一節 研究計畫概述.....	14
第二節 樣本收集.....	14
第三節 研究工具.....	15
第四節 實驗流程.....	17
第五節 介入流程.....	21
第四章 結果與討論.....	24
第一節 環境擦拭樣本前測結果.....	24
第二節 生物樣本分析結果.....	35
第三節 問卷前測結果.....	38
第四節 建立醫療人員處理抗腫瘤藥物之裝備與標準流程規範.....	51



第五節 環境樣本前後測結果比較.....	51
第六節 問卷後測結果.....	57
第七節 討論.....	68
第五章 結論與建議.....	73
誌謝.....	75
參考文獻.....	76
附件一、社團法人台灣臨床藥學會醫療人員處理危害性藥物之裝備與標準流程之建議	82
附件二、「醫療人員抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露現況」問卷.....	129
附件三、醫療人員處理抗腫瘤藥物之裝備與標準流程之建議.....	146
附件四、「抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露介入後調查」問卷.....	175

## 圖目錄

圖 1 5-FLUOROURACIL 結構式.....	6
圖 2 5-FLUOROURACIL 代謝路徑.....	7
圖 3 CISPLATIN 結構式 .....	8
圖 4 CISPLATIN 代謝途徑 .....	8

# 表目錄

表 1 醫院 A-藥劑部環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與測出率	25
表 2 醫院 B-藥劑部環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與測出率	26
表 3 醫院 C-藥劑部環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與測出率	27
表 4 醫院 B-藥劑部環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與測出率	28
表 5 醫院 B-病房環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與測出率	29
表 6 醫院 C-病房環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與測出率	30
表 7 醫院 A-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與測出率	32
表 8 醫院 B-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑前後各採樣點 PT 濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與測出率	33
表 9 醫院 C-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑前後各採樣點 PT 濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與測出率	34
表 10 醫院 A 化療藥師、腫瘤部門、一般部門護理人員之血液常規檢測值	35
表 11 醫院 A 化療藥師、腫瘤部門、一般部門護理人員之肝腎功能生化學檢查值	35
表 12 醫院 B 化療藥師、腫瘤部門之血液常規檢測值	36
表 13 醫院 B 化療藥師、腫瘤部門之肝腎功能生化學檢查值	36
表 14 醫院 C 化療藥師、腫瘤部門之血液常規檢測值	37
表 15 醫院 C 化療藥師、腫瘤部門之肝腎功能生化學檢查	37
表 16 三家醫院尿液樣本鉑(PT)檢出率	37
表 17 醫院 A 使用個人防護具情形	39
表 18 醫院 B 使用個人防護具情形	40
表 19 醫院 C 使用個人防護具情形	41
表 20 醫院 C 使用個人防護具情形	43
表 21 醫院 B 受訪者對醫院內化療作業管理規範的認知	45
表 22 醫院 B 受訪者對醫院內化療作業管理規範的認知	46
表 23 醫院 A 受訪者個人衛生習慣	48
表 24 醫院 B 受訪者個人衛生習慣	49
表 25 醫院 B 受訪者個人衛生習慣	50
表 26 醫院 A-藥劑部環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與改善程度	52
表 27 醫院 B、C-藥劑部環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與改善程度	52

表 28 三家醫院-藥劑部環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率.....	53
表 29 醫院 A-病房環境區域使用化療藥劑介入前後各採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與改善程度.....	54
表 30 醫院 C-病房環境區域使用化療藥劑介入前後各採樣點鉑濃度(PG/CM <sup>2</sup> )與改善程度.....	54
表 31 三家醫院-腫瘤病房環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率.....	55
表 32 三家醫院-腫瘤病房環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率.....	56
表 33 三家醫院-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率.....	57
表 34 三家醫院-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率.....	58
表 35 醫院 B 問卷前後測使用個人防護具情形百分比(%).....	59
表 36 醫院 C 問卷前後測使用個人防護具情形百分比(%).....	60
表 37 醫院 A 受訪者問卷前後測對醫院內化療作業管理規範的認知百分比(%).....	62
表 38 醫院 B 受訪者問卷前後測對醫院內化療作業管理規範的認知百分比(%).....	64
表 39 醫院 C 受訪者問卷前後測對醫院內化療作業管理規範的認知百分比(%).....	65
表 40 醫院 A 受訪者問卷前後測個人衛生習慣百分比(%).....	66
表 41 醫院 B 受訪者問卷前後測個人衛生習慣百分比(%).....	67
表 42 醫院 C 受訪者問卷前後測個人衛生習慣百分比(%).....	68
表 43 鉑離子製劑環境表面擦拭樣本分析方法.....	69

# 第一章 計畫概述

## 第一節 前言

「化療」是治療癌症的近十年來持續增加使用的方法。然而雖名為治療，但因其無法辨別正常細胞與癌細胞的特性，因此引發相當多不好的副作用。

惡性腫瘤已為 26 年來十大死因之首，癌症治療成為臨床醫學界很重要的工作。隨著癌症治療方法與藥物的日新月異，癌症病患的存活率逐漸提高，需要以化學藥劑治療的病患也隨之增加，醫院中接觸抗腫瘤藥物的工作人員也日增。根據本所 93 年的初步調查資料[1]，目前國內使用抗腫瘤藥物的醫院約 50 家，具有抗腫瘤藥物暴露的潛在人數，藥劑部門約有一千多人，加上醫師、護理人員和清潔人員，總數達數千人之多。

抗癌藥物的研發最早是始於第二次世界大戰之後，但早期的研究大部分都著重於非特異性細胞毒性化合物的使用。一直到 1970 年代，醫院工作人員職業暴露於抗腫瘤藥物下的潛在健康危害相關研究才陸續被提出而引起重視[2]。皮膚接觸到有細胞毒性的化學治療藥物，有咳嗽、黏膜、眼睛以及皮膚的刺激、嘔吐、腹瀉、頭暈及脫髮等急性症狀的病例報告[3]。而長期暴露的流行病學證據包括：女性生殖危害（如：懷孕初期暴露的致畸胎、異位懷孕或自發性流產效應；懷孕中、後期暴露的胎兒生長遲滯、中樞神經系統損傷及泛血球減少等效應[4,[5]）、細胞變異（姊妹染色體交換、微核變異等）、罹患癌症的機率升高等[6]。

根據 Ensslin 氏以及其他多位學者的研究指出，醫院藥師即使在整個配藥、給藥的過程中，都按照標準方法佩戴防護裝置，但其尿液中仍可測得些許抗癌藥物存在[7][8]。又陸續有多篇國外研究發現，化學治療藥物的配藥以及保存的環境都有可能遭受到污染，而污染物也就會藉由皮膚吸收、消化道食入以及呼吸道吸入等途徑進入體內[9][10]。化療藥物多為合成的化學物質，一般都有很強的細胞毒性（cytotoxicity），除了殺死癌細胞，也會傷害正常的細胞，有報告其造成暴露勞工細胞染色體變異，亦有 Adriamycin 心臟毒性（cardiotoxicity）的報導[11]。

人體細胞之生長與死亡經常維持恆定，除各組織激素受體在諸多組織細胞中對調控基因表現之分子與細胞生長有繁複之控制系統[12]外；控制細胞生長與分裂的中樞

角色抑癌基因 p53 或 Multiple Tumor Suppressor 1 (MTS1) 基因，若發生突變也會引起癌細胞或腫瘤細胞生長失控[13-15]。最近的研究顯示，p53 蛋白質經由結合在與細胞分裂生長有關的基因之調節序列上[16-18]，因而可以使細胞的分裂和生長得以嚴密控制。抑癌基因 MTS1 的產物 p16，是一個細胞分裂生長所需 cdk4 (cyclin-dependent kinase 4) 酵素的抑制劑，p16 可抑制細胞從 G1 期進入 S 期。在七成癌症患者中發現該基因有突變，類型多種，已在膀胱、肺、皮膚、腎臟、卵巢及乳癌等患者的癌組織細胞中發現[16][17][19]。上述兩種突變，造成其基因產物蛋白質結構變異，失去控制重要基因表現的功能後，將導致細胞失控而形成腫瘤或癌。

細胞變異的一大原因已被認為與反應性氧族 (Reactive Oxygen Species, ROS) 有關，人體暴露到危害物質時，肝臟內細胞色素 P450 (cytochrome P450) 啟動解毒機制，將危害物代謝掉。但若被誘發的氧化還原酵素相關基因催化產生了活性還原中間產物，則細胞內的氧化壓力因而升高，造成 DNA 的損傷[20-23]，進而破壞細胞。調控過氧化酶的 PTGS2 基因與調控超氧化物的 NCF1 基因，分別與 peroxidase 及 superoxide 生合成有關，其活化代表了細胞內有高濃度的過氧化物與超氧化物存在[24-27]。

近年來醫療人員的抗腫瘤藥物暴露評估及流行病學研究報告日增，美國 NIOSH 於 2004 年出版了一份抗腫瘤藥物危害的刊物[11]及一份應作暴露預防的警訊[12]，顯示醫療人員的抗腫瘤藥物暴露問題值得重視。

國內醫院化療作業常用藥物種類至少超過 50 種，各家均採用的化療藥物為多種癌症的標準治療藥物 5-氟尿嘧啶 (5-Fluorouracil, 5-FU；化學名為 5-氟環丙烯鹽)，使用率達百分之百。其次為治療子宮頸癌、肺癌等常使用的藥物順一雙氨雙氫鉑 (Cisplatin, 俗名為順鉑)，使用醫院達百分之四十二[1]。過去本研究團隊的相關研究結果顯示[28]，化療治療相關單位的環境與人員，均證實有環境污染與人員暴露情形，但鉑金屬比 5-FU 偵測極限低了約 100 倍，多數樣本可測得鉑金屬，卻測不到 5-FU。鑑此，我們認為鉑金屬十分適合作為評估環境受化療藥劑污染及工作人員體內暴露之指標物。

基於化療藥劑的高毒性及使用單位確實存在污染情形，利用職業衛生介入計畫改善污染與暴露情形有其必要性，乃提出本計畫。

## 第二節 研究目的

本研究之主要目的如下：

1. 調查國內醫學中心與區域醫院化學治療藥劑之使用管理規範。
2. 以鉑金屬作為指標污染物，調查國內醫學中心與區域醫院化療藥劑使用場所之污染現況，以及作業人員之暴露情形與健康狀況。
3. 參考國內外相關藥品管理文獻，並整合醫院化療藥物污染及人員暴露之結果，提出一套適合國內醫院的化療藥物標準操作流程之規範，作為醫院處理化療藥物時之參考指引。
4. 分析導致某些場所污染較嚴重，以及某些人員有較高暴露之原因，進行降低污染與暴露之介入計畫，並評估介入成效。

## 第二章 文獻探討

### 第一節 癌症治療

癌症的治療，最主要有以下幾種方式[29]：

- 一、外科手術：以一些特殊的外科手術技巧，像是滴注（infusion）、電灼（cautery）等方法，針對局部性的固態腫瘤作治療，例如：乳癌、皮膚癌、胃癌等癌症，發生早期作手術治療即可，也可搭配輔助性的放射或化學治療。
- 二、放射治療：其最主要是針對對放射線敏感的固態瘤，像是生殖細胞瘤、食道瘤等來治療，有時可作為根治手術時的輔助治療。
- 三、化學治療：對於已明顯或潛匿性轉移的腫瘤，或者是非局部性腫瘤的治療效果較佳，其也可作為根治手術和放射治療的輔助治療。
- 四、免疫療法：使用干擾素或單株抗體等藥物對抗癌症細胞，目前正在臨床試驗中。
- 五、基因療法：是利用腺病毒將腫瘤抑制基因 p53 輸注體內的治療方法，目前正在臨床試驗當中。

### 第二節 抗腫瘤藥劑

目前市面上常見的抗腫瘤藥物大致上有六種，包含了烷基化劑（alkylating agents）、抗代謝藥物（antimetabolites）、抗生素類（antibiotics）、植物生物鹼（alkaloids）、固醇激素類藥物（steroid hormones）及其他抗癌藥物。詳細介紹如下：[30][31]

#### 一、烷基化劑（alkylating agents）

烷基化劑是由化學戰劑芥子氣（mustard gas）發展而來。其最主要是藉由與細胞內各種親核苷產生交叉節聯，抑制 DNA 的合成，進而達到破壞細胞之作用。可是其對於細胞週期中或休止中之細胞並無分辨能力，只對於快速成長分裂中的細胞有較高的毒殺作用。而且烷基化劑皆能改變 DNA，為突變或致癌因子，所以有可能會造成次發性惡性腫瘤產生。

此類藥劑有錠劑和針劑兩種，可是多數還是以靜脈注射為主，包含：



Busulfan、Carboplatin、Carmustine ( BCNU )、Chlorambucil、Cisplatin、Cyclophosphamide、Ifosfamide、Lomustine ( CCNU )、Mechlorethamine 和 Streptozotocin 等藥劑。其副作用為嘔吐、噁心、骨髓抑制、免疫功能降低、抑制精子形成等症狀。

## 二、抗代謝藥物 ( antimetabolites )

抗代謝藥物在結構上與正常細胞相似，藉此抑制嘌呤或嘧啶核苷酸之合成來阻礙 DNA 和 RNA 之合成。此類藥物最主要作用在細胞週期專一性的 S 期；依其作用機轉分為三大類：葉酸拮抗劑 ( folic acid antagonist )、嘌呤拮抗劑 ( purine antagonist )、嘧啶拮抗劑 ( pyrimidine antagonist )。

此類藥劑最主要包括：Cytarabine、Fludarabine、5-Fluorouracil、6-Mercaptopurine、Methotrexate 和 6-Thioguanine 等藥劑。其副作用為噁心、腹瀉、掉髮等症狀。

## 三、抗生素類 ( antibiotics )

抗生素類藥物之抗癌作用是與癌細胞的 DNA 結合而破壞 DNA 構造，或阻斷 RNA 之合成而抑制癌細胞生長。屬於細胞週期性非專一性藥物。此類藥劑有 Bleomycin、Dactinomycin、Daunorubicin、Doxorubicine、Liposomal doxorubicine、Mitomycin 等藥劑。

## 四、植物生物鹼 ( alkaloids )

此藥物萃取自多種天然植物所合成的抗腫瘤藥物，與微小管結合影響紡錘絲形成而破壞細胞有絲分裂，或者破壞 DNA、抑制 DNA 之合成與修補。此類藥劑包含有 Etoposide、Vinblastine、Vincristine 等藥品。

## 五、固醇激素類藥物 ( steroid hormones )

固醇激素類藥物的抗癌作用，乃是針對激素依賴型腫瘤所治療的藥物。其經由具有專一性的受體來產生有拮抗或抑制腫瘤細胞所需要的激素。激素與專一性受體結合，在細胞內干擾癌細胞 RNA 以及蛋白質合成，減緩癌細胞生長速度。屬於此類藥劑的有 Androgen、Estrogens、Flutamide、Leuprolide、Prednisone、Tamoxifen 等藥劑。

### 第三節 國內抗腫瘤藥物簡介

根據勞研所 93 年度的調查資料[1]，以 5-FU (5-Fluorouracil) 最為普遍，受訪醫院之使用率高達 97.0%；其次為 Cisplatin，使用率為 42.4%。所以本次研究就針對此兩種化學治療藥劑作討論。

#### 一、5-Fluorouracil (5-FU) [32],[33]

結構式：(如下圖 1)

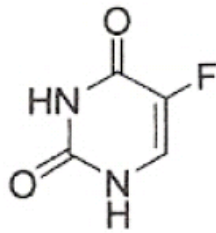


圖1 5-Fluorouracil 結構式

資料來源：Milne G.W.A.,2000;“Ashgate Handbook of Antineoplastic Agents”,10

中文名：氟嘧啶二酮

學名：5-fluoro-2,4-dihydropyrimidin

5-fluoro-2,4 (1H,3H) -dihydropyrimidin

商品名：Efudix<sup>®</sup> (ROCHE)、Tedofury<sup>®</sup> (信東)

化學式：C<sub>4</sub>H<sub>3</sub>FN<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

分子量：130.08

溶解度：易溶於水，於水溶液中的溶解度會隨溶液的 pH 增加而增加；微溶於水和乙醇的混合物。

沉澱：溫度低於 15°C 時，會有沉澱現象產生。

熔點：0.1mmHg 的環境下，於 190°C 到 200°C 會有昇華的現象發生。熔點為 282-283°C。

LD<sub>50</sub>：230 mg/kg

劑型：針劑

用法：於灌注使用前，先以 0.9%氯化鈉 5%溶液製備且須先冷卻至體溫，該溶液可

保存 24 小時，本品不可與 cytarabine 和 methotrexate 混合使用。FDA 不允許本品做口服投藥。

儲 存：應置於緊密阻光容器內儲存之。

代謝途徑：（如下圖 2）

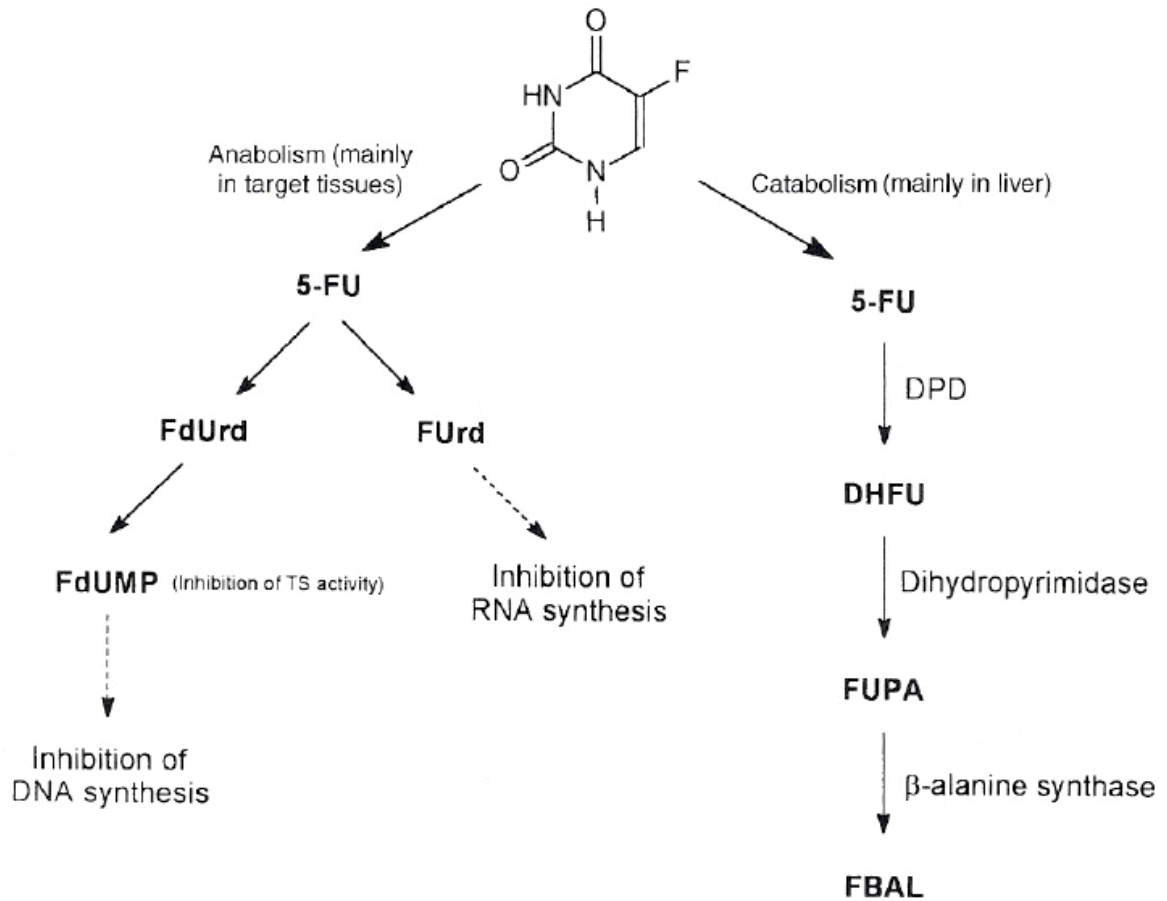


圖2 5-Fluorouracil 代謝路徑

資料來源：Baguley B.C., Kerr D.J., 2002, "Antineoplastic Drug Development", 336-337

## 二、Cisplatin

結構式：（如下圖 3）

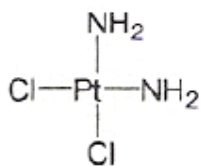


圖3 Cisplatin 結構式

資料來源：Milne G.W.A.,2000;“Ashgate Handbook of Antineoplastic Agents”,83

學名：Cis-diamminedichloroplatinum

商品名：Abiplatin<sup>®</sup>（PHARMACHEMIE）、Platinex<sup>®</sup>（BMS）、

Cisplatin<sup>®</sup>（EAULDING）、Cisplatin<sup>®</sup>（PHARMACHEMIE）

化學式：Cl<sub>2</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>Pt

分子量：300.5

溶解度：易溶於水，不溶於有機溶劑

熔點：270°C

LD<sub>50</sub>：9.7 mg/kg

劑型：針劑

用法：以 250ml 的 5%葡萄糖溶液或 0.9%氯化鈉稀釋後再緩慢注射，避免外溢。注射時不要使用針頭、IV滴柱管或其他含有鋁的設備，這樣會形成 platinum 黑色的沉澱。

代謝途徑：（如下圖 4）

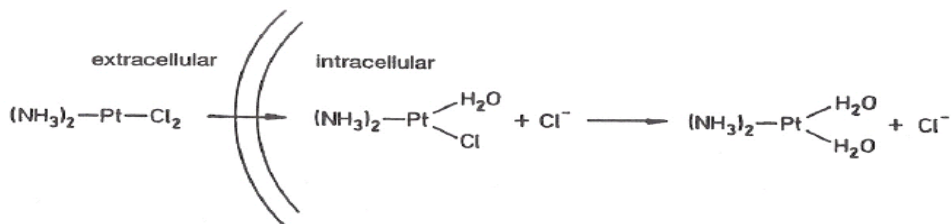


圖4 Cisplatin 代謝途徑

資料來源：Hans-Peter Lipp, 1999“Anticancer Drug Toxicity: Prevention, Management, and Clinical Pharmacokinetics”. 63

## 第四節 暴露評估

### 一、環境評估

Schmaus等人於2002年針對德國十四家所做的研究中，其使用擦拭法採集醫院中可能遭受污染的七個點做分析，而且結果顯示，於通風櫃以及藥劑調配室外的環境中都有測到抗腫瘤藥劑的污染存在。並且發現，在相同調配劑量的情形下，正確的調配藥劑對於減少環境污染程度方面來說，是最有效的[9]。2005年，Acampora等人針對義大利兩家醫院疑似遭受污染的環境，進行擦拭採樣並帶回分析，其結果顯示，醫院環境污染的程度，並不與使用劑量成正比的关系，反倒是人員的訓練、清潔步驟以及防護措施有沒有完善，才會影響外在環境化學治療藥劑的量[34]。而2005年法國一研究，是針對一家醫院特殊防護具包括正壓隔離箱和手套的表面，利用擦拭法來測其污染情形，結果發現，藥劑調配後隔離箱內可測到cyclophosphamide, ifosfamide、5-FU和methotrexate，但隔離箱外只有在清潔前有測到cyclophosphamide，清潔後則無。且在調配藥劑的手套上測到高濃度的5-FU[17]。

### 二、生物偵測

德國學者 Ensslin et al.於 1994 年針對德國一家醫院中 21 名工作人員，收集其藥師和護士等人處理化學治療藥劑後 24 小時內的尿液，並測其化學治療藥劑的含量的研究中顯示，21 個尿液樣本中有 12 個有測到 cyclophosphamide，範圍在 3.5~38 $\mu$ g/24hr urine；有 4 個樣本有測到 ifosfamide，範圍在 5~12.7  $\mu$ g/24hr urine[8]。而這些學者於 1997 年，又收集德國四家有細胞抑制中心的 13 名藥師處理藥品後的 24 小時尿液樣本做分析，其中又看到 13 名藥師在有標準防護設備以及安全操作櫃的保護下，有 2 名藥師的尿液中有測到 cyclophosphamide；並有 1 名藥師尿液中測到 platinum[7]。

另外一些德國學者，於2002年針對德國14家有細胞抑制中心醫院的87名藥師以及13名護士做暴露評估。其中發現了，有31名藥師及11名護士尿液中有測到烷基類藥物的存在；有4.5%的醫護人員尿中有測到抗腫瘤抗生素藥物；鉑在尿中

的值在暴露後都比暴露前高[22]。英國學者Mason等人在2005年的研究，以了解不同防護隔離器的兩家醫院中，醫護人員尿中的化學治療藥劑的濃度是否有所不同。其結果顯示，無論是正壓還是負壓隔離的狀況下，醫護人員尿液中都可測到少許抗腫瘤藥物存在，可是擁有負壓隔離的醫護人員尿液中白金濃度則顯著較高[21]。

## 第五節 健康危害

克羅埃西亞共和國於 1998 年和 1999 年，有兩位不同學者，針對兩家不同醫院內的護士以及藥師來測其暴露於化學治療藥劑的工作環境當中，是否對身體造成危害。其一，是採集醫院內腫瘤科 38 名護士血液樣本來評估職業暴露的傷害，而結果也顯示了，職業暴露於抗腫瘤藥物環境的工作人員，相對於對照組，有較明顯的基因傷害[35]。之後 1999 年所做的，是針對一家醫院中的 20 名有處理到化學治療藥劑的護士和 20 名的控制組做研究，採集工作人員的血液樣本來做姊妹染色體變異分析。其中發現了，暴露時間在 20-31 年的工作人員其微核細胞變異的頻率顯著高於控制組；暴露時間少於 20 年的工作人員卻沒有顯著較高的頻率發生。而暴露組姊妹染色體變異的情形並沒有和暴露組有顯著的不同[36]。

2001 年匈牙利學者 Jakab 等人針對 4 家醫院共 95 名有接觸到抗腫瘤藥物的護士做基因傷害的偵測，其結果顯示作業於安全操作櫃的護士其染色體變異的情況明顯比對照組高出許多；而有安全操作櫃的醫院護士其染色體變異的情形較沒有的低許多，可是仍可被測得[37]。而 2005 年西班牙學者 Laffon 等人採集一家醫院內腫瘤科的 30 名護士的血液來做彗星分析 (Comet Assay) 和微核細胞的分析。其研究中顯示，暴露組細胞抑制和 DNA 損傷的情況相對於對照組有增加的狀況，但只有細胞抑制的增加情況有達到統計上的顯著意義[6]。

## 第六節 暴露途徑、防護設施與操作規範

### 一、暴露途徑

職場工作者暴露抗腫瘤藥物的情形，會發生在：藥局、備藥處、注射

藥品區、病人照護區[38]。

根據 NIOSH 2004 年所發表“Antineoplastic Agents-Occupational Hazards in Hospitals” [11]中表示，抗腫瘤藥物的可能暴露人員為：

- (一) 藥局人員（製備藥品，包含碎藥、研磨藥品的備藥動作）
- (二) 腫瘤部門或注射單位人員（注射藥品）
- (三) 處理癌症病患排泄物（如糞便、尿液等）的工作者
- (四) 清潔癌症病房（如更換床單等）的工作者

而這些工作者可能遭受暴露的情形為：

- (一) 由多種藥罐倒出藥品，並計算藥品數量時
- (二) 碎藥、研磨，並調配成液體等
- (三) 調配為藥劑，包裝藥劑
- (四) 注射藥劑
- (五) 傾倒廢液
- (六) 移除注射設備或其他給藥設備
- (七) 清潔藥品垃圾
- (八) 丟棄癌症病人排泄物、病房環境
- (九) 清洗病床床單等用品

長期以來的研究都認為，醫院工作者最可能經由藥品粉塵或液滴而造成抗腫瘤藥品的暴露。然而近幾年來的研究，主要的暴露途徑則指向直接的皮膚接觸，尤其是經手、前臂等。而也有可能經手對口或不小心而造成間接攝入[39]。

由於在備藥或注射藥品等處，皆發現有表面污染的情形[40-42]，因此醫護人員可能在備藥、注射藥品、移除藥品[39]，或照護病人時，接觸到大量的抗腫瘤藥劑[43]。

## 二、院內設施與防護具佩戴

工作者健康風險建立在危害藥物的接觸頻率，與藥物毒性程度。但這些風險通常可以因(1)有效的防護設備（如通風櫃的效率）、(2)根據正確的程序、配戴正確護具，而降低暴露的風險[12]。

除了在工程管理時需要隔離（如負壓隔離）與局部排氣之外，在近期的研究中發現，藥品蒸霧可能小於生物安全櫃中高效過濾網（HEPA high efficiency particle arrestor）的孔徑，在備藥過程中微小霧滴可能會污染工作檯面，因此二級 A 型的生物安全櫃（Class II, type A BSC〔局部排氣的裝置〕）為備藥時最基本的硬體設施[11],[12]。

NIOSH 2004 年“Antineoplastic Agents-Occupational Hazards in Hospitals”中同時在防護措施、安全規範中，提出下列建議：

- (一) 備藥之場所應於僅限經許可人員操作之特定區域。
- (二) 備藥環境中必須具備三級或二級生物安全櫃（而接連生物安全櫃之排氣端必須遠離其他乾淨空氣之進氣端）。
- (三) 使用注射器或靜脈注射設備進行裝設、施打藥品時，應使用合適的 Luer-Lok™。此類裝置之移除時，需將這類廢棄物放置於特製（防針扎）的「化學治療廢棄物垃圾桶」中。
- (四) 建議使用密閉輸藥及無針的給藥設備。
- (五) 為避免皮膚接觸：使用拋棄式無縫低滲透纖維隔離衣，而隔離衣之設計應為胸前無開口、長袖、彈性鬆緊袖口。
- (六) 使用高品質、無粉、拋棄式手套，並於穿戴時套在隔離衣袖口之外。（特製防抗腫瘤藥物之手套除外）。
- (七) 手套需穿戴雙層。
- (八) 定期更換手套。
- (九) 穿戴面罩或防潑濺的護目鏡，以避免藥品氣膠、粉塵、液滴生成時接觸到眼、鼻、口。
- (十) 小心的脫掉防護用具，以避免污染擴散。
- (十一) 參加抗腫瘤藥物之使用與暴露的教育訓練課程。[11]

### 三、操作規範



由於目前尚無法設定化療作業人員暴露閾值，因此暴露劑量更應該維持在最低的可能濃度。NIOSH 2004 年“Antineoplastic Agents-Occupational Hazards in Hospitals”中同時在防護措施、安全規範中，提出下列建議：

- (一) 不可於備藥或施打藥品區飲食。
- (二) 應熟悉並可辨認抗腫瘤藥物暴露來源。
- (三) 於開始操作藥品及移除個人護具時洗手。
- (四) 將廢棄物分類為異於醫療廢棄物之抗腫瘤藥品廢棄物。可視之為毒性廢棄物。
- (五) 當藥品外洩時，立即使用預防設備進行清潔。
- (六) 熟悉並了解院內抗腫瘤藥品安全使用與防護的操作規範。
- (七) 大型外洩之緊急處理，應依照 NIOSH [2004] and OSHA [1999]提供之建議。

# 第三章 研究方法

## 第一節 研究計畫概述

本研究以三家不同規模的醫院(二家醫學中心及一家區域醫院)為對象，進行化學治療藥劑使用單位之職業衛生介入計畫，並評估介入效果。研究內容包括：(一)、介入前樣本收集與分析：收集與分析各家醫院化學治療藥劑使用單位之環境樣本、暴露者問卷調查，以及暴露者之尿液與血液檢體收集及與分析；(二)、介入活動：針對介入前污染較高的區域、問卷結果顯示個人習慣、教育訓練及防護較不足的部門，進行溝通會議、改善建議及實施改善計畫；(三)、介入效果評估：針對介入區域收集檢測環境樣本，並進行人員問卷後測，評估介入成效。

環境樣本之採集，在徵求醫院的同意後，進行現場訪視以及採樣點規劃，針對作業場所環境中可能的污染點進行環境擦拭樣本採集。問卷及生物樣本係先行對各單位舉行說明會後，再徵求願意參與本研究。

## 第二節 樣本收集

### 一、環境樣本

樣本醫院的藥劑部門化療藥劑調劑和運送區域，和癌症治療病房與門診區域為本研究的環境採樣區域，採樣點規劃分述如下：

#### (一) 化學治療藥劑調配室內

包括：層流氣罩工作檯面、氣罩前工作地面、毒性化學物質垃圾筒前、藥劑準備作業臺面、調配室入口地面、洗手檯前地面、傳遞箱入口桌面等可能遭受污染的區域。

#### (二) 化學治療藥劑調配室外

包括：辦公桌面、藥劑傳遞箱裡面、藥劑傳遞箱外桌面、儲藥櫃前地面、辦公室入口地面、藥劑儲存櫃內部表面、藥劑儲存櫃外地面、藥劑傳送袋外部、藥劑傳送盒內部、藥劑傳送車等區域。

#### (三) 化學治療之病房及門診區

包括：點滴瓶外部、點滴瓶下方地面、病房及醫護人員專用廁所門把與洗手檯、辦公區桌面與地面、治療車、庫房及休息區等。

## 二、問卷樣本

問卷調查的對象包括化療藥劑部門人員、及會使用化療藥劑單位的護理人員，問卷分為藥劑人員版與護理人員版，前測使用的問卷與前期研究中使用的相同，後測問卷則刪除個人健康狀況及生活習慣部分(前、後測問卷詳見附件二與附件四)。問卷及生物樣本均經各樣本醫院之人體試驗委員會通過始進行之。

## 三、生物樣本

本研究的生物樣本包括血液及尿液，收集前先舉行說明會，於會後各單位醫護人員自願參與此研究。採血委由合格的醫事人員執行，血液常規檢驗亦委由檢驗機構代檢，並送入實驗室進行細胞傷害試驗。尿液樣本用來檢測尿液中的金屬鉑濃度以了解受試者體內暴露情形，每位受試者於同週收集二次樣本，一次為放假後第一天上班起床後第一泡尿，另一次為連續上班三天後下班前收集。尿液樣本收集後攜回實驗存放在-20°C環境下直到分析時才取出。

# 第三節 研究工具

## 一、問卷

問卷分為前測問卷和後測問卷，前測問卷係前期研究已發展之問卷，後測問卷目的為評估介入後受試者認知與行為改變的情形。問卷設計採結構式自填問卷，內容包含：工作史與工作現況、暴露史、健康狀況、生活習慣以及個人人口學基本資料，以及暴露資料。藥劑人員和護理人員的問卷除暴露資料係依受訪對象的工作環境與暴露途徑設計，而略有差異外，其餘部分兩類人員問卷均相同，問卷內容分述如下。

### (一) 工作史與工作現況

工作現況包含：目前工作醫院的級別、科別、職位、工作時數、工作年資，和是否有接觸化學治療藥劑或接受化學治療藥劑的病人；工作史包括：以前工作醫院的級別、科別、年資和是否有接觸化學治療藥劑和接受化學治療藥劑的病人。

### (二) 暴露史

暴露史資料之收集，包括化學治療藥劑、化學物質以及物理性因子三部分。其中化學治療藥劑方面，問卷內容涵蓋藥劑種類、暴露頻率、防護具使用情形、個人清潔狀況、自覺症狀、個人衛生習慣及部門環境防護現況等。化學物質以及物理性因子的暴露調查，則是以種類和頻率為主，作為資料分析時控制干擾因子之用。

### (三) 健康狀況

收集個人的身高、體重、個人疾病史（含生殖異常狀況）以及家族疾病史。

### (四) 生活習慣

收集項目包括抽菸、喝酒、染髮劑以及營養補充品的使用習慣以及頻率。

### (五) 基本資料

此部分為人口學基本資料，包含：性別、年齡、學歷、婚姻以及懷孕狀況。

## 二、設備

- 擦拭採樣紙 (Kimwipes, 15cm × 17cm)
- 抗污紙 (15cm × 15cm)
- 離心管：15mL、50mL，PP 材質
- 鐵弗龍濾膜過濾器：0.22μm, 0.45μm (Acrodisc<sup>®</sup> LC13 PVDF)
- 微量吸量管：5~20μl, 100~1000μl, 500~5000μl (Eppendorf Research<sup>®</sup> pro)
- 拋棄式注射針筒：10mL、30mL (Terumo<sup>®</sup> syringe)
- 石蠟膜(American National Can<sup>TM</sup> 4IN.X125FT.ROLL)
- 燒杯：50 mL、100mL、250mL

- 定量瓶：25mL、100mL、500mL、1000mL (Merck)
- 血清瓶：250mL、500 mL、1000mL
- 水浴機
- 超音波震盪器 (Brason Tabletop Ultrasonic Cleaners)
- 桌上型高速離心機 Centrifuge

### 三、實驗試劑

- 鉑金屬標準品 (J.T.Baker)
- ammonium formate 蟻酸銨(sigma)
- Sodium Hydroxide (島久藥品)
- 硝酸 (J.T.Baker)
- Methanol ,HPLC 等級 (Merk)
- Sodium Chloride (Merk)
- 三次去離子水 (Millipore, Milli-Q Elix<sup>®</sup>5 / RiOs)
- 超高純度氫氣 (聯華氣體)

### 四、分析儀器

- 感應耦合電漿質譜儀 (Inductively Coupled Plasma Mass-spectrometer ; ICP-MS)
- 主機：Thermo X series II
- 冷卻循環系統：Thermo Neslab Merlin 100
- 穩壓器
- 資料處理系統：DELL 主機，DELL 17”LCD

## 第四節 實驗流程

### 一、採樣

#### (一) 環境擦拭樣本

擦拭紙製備：取兩張擦拭紙，加 30mM NaOH 溶液 4mL。環境擦拭採樣步驟如下：

1. 將 15cm×15cm 的抗污紙放置在採樣器上
2. 再將 15cm×15cm 的擦拭採樣紙放於抗污紙上
3. 針對可能污染的區域進行範圍為 15cm×20cm 雙向來回的擦拭採樣
4. 採樣後的擦拭紙以及抗污紙放入離心管內帶回實驗室存放在-20°C的環境下直到分析時才取出

## (二) 生物檢體

### 1. 尿液樣本

將尿瓶(50mL 經三次酸洗之塑膠瓶)發給受試者，要求受試者於同週收集二次樣本，一次為放假後第一天上班起床後第一泡尿，另一次為連續上班三天後下班前收集。尿液樣本收集後攜回實驗存放在-20°C環境下直到分析時才取出。

### 2. 血液樣本

採血委由合格醫事人員執行，樣本收集後立即分送檢驗單位及實驗室。

## 二、分析

### (一) 樣本前處理

#### 1. 環境擦拭樣本前處理

於裝有擦拭紙的離心管中加入 40mL 的 H<sub>2</sub>O，並利用超音波震盪後，於 20°C 環境下離心。離心完畢，以 30mL 裝有鐵弗龍過濾器 0.22μm 的塑膠針筒，過濾管中上清液，裝入離心管內待分析。

#### 2. 尿液樣本前處理

取 4mL 尿液樣本，經 45μm 過濾器過濾後，置入 15mL 的離心管中。離心管內加入 2%硝酸 4mL 並在 90°C 環境下，加熱半小時。儲存在-20°C的環境下直到分析時才取出。

#### 3. 檢量線

(1) 先配製 2%的 HNO<sub>3</sub>。

(2) 配製儲備溶液 (stock solution)：取 100μl 鉑金屬標準液至定量瓶中以 2%的 HNO<sub>3</sub> 定量至 100mL，得 1000ppb 之鉑金屬儲備溶液。

(3) 檢量線配製：從 1000ppb 之鉑金屬儲備溶液中取 100μl 定量到 10mL 得

濃度 10ppb，並從中分別取 5 $\mu$ l、10 $\mu$ l、50 $\mu$ l、100 $\mu$ l 以 2%的 HNO<sub>3</sub> 皆定量至 10mL，得濃度為 25、50、75、100、125ppt 待上機分析。

#### 4. 分析條件

ICP-MS 測 Platinum 系統條件:

RF power : 1250W

Carrier gas : 0.6 L/min

Makeup gas : 0.5L/min

Nebulizer Pump : 0.25 rps

S/C Temp : 2 degC

ICP/MS 偵測條件如下：

Nebulizer	PFA-ST
Spray chamber	Cyclonic
Nebulizer gas flow	1.0 L min <sup>-1</sup>
Aux. Gas	1.15 L min <sup>-1</sup>
Plasma gas	15 L min <sup>-1</sup>
Ion-lens voltage	7.5 V
ICP RF power	1250 W
Scan mode	Peak hopping
Dwell-time per isotope	50 ms
Isotope measured	<sup>194</sup> Pt

#### 5. 檢量線與品質控制

本研究於每次分析前，將五個不同濃度之標準品直接注入層析質譜儀，分析完成後所得波峰面積與濃度，相對於標準品濃度製作出檢量線。檢量線濃度範圍需涵蓋待測物之濃度，如有任何一樣品之濃度超出範圍，即重新配製檢量線。檢量線的線性關係（r 值）大於等於 0.99 方可採用。空白樣本試驗包括介質空白樣品及現場空白樣品分析，以確保採樣及分析過程中，所使用的溶劑、採樣介質及使用器材沒有受到污染。品質控制方法與檢量線製做分述如下：

- (1) 現場空白樣本：每次採樣，對採樣紙皆取兩個空白樣本。
- (2) 實驗室空白樣本：分析樣本前，以溶劑作為空白樣本。
- (3) 品管查核樣品分析：每一批次樣本分析時，於每十個樣品中執行一個"品

管查核分析"，並計算其相對標準偏差，均於 10%內。

- (4) 重複樣品分析：每分析十個樣品，便執行一個重複樣本分析，而同一樣本之兩次分析結果，其相對標準偏差均在 10%以內。
- (5) 檢量線建立：檢量線之配製以能涵蓋樣本實際濃度為範圍，並至少利用標準品配製 4~5 個濃度以及一個空白溶液，所得檢量線之相關係數應大於 0.995，並且各濃度之相對標準偏差值(Relative Prediction Deviation, RPD)均低於 10%，且分析樣本當天均先建立檢量線，以維護分析數據之品質。本研究於 platinum 的檢量線濃度範圍為 20~100ppt，其 r 值均為 0.9999。
- (6) 儀器偵測極限：儀器偵測極限(Instrument Detection Limit, IDL)指於背景雜訊上所能測得的最小訊號，以純水連續偵測後，求得測量值的標準偏差，以三倍標準差代入檢量線所求得之濃度稱之。本研究連續檢配 10 次純水之偵測，再分別利用 ICP-MS 分析，其後分別計算標準差與平均值以求得變異係數(CV%)，且七次之變異係數必須小於 7%，則分析濃度之三倍標準差代表 ICP-MS 對 Platinum 之偵測極限。結果顯示，ICP-MS 對於 Platinum 的偵測極限  $^{194}\text{Pt}$  為 0.16ppt。
- (7) 方法回收率：

- a. 生物樣本方法回收率

以添加法方式製備測試樣本，使用標準品分別配製檢量線低中高 (Platinum：5、10、20ppt) 三個濃度，並將預估量加入採樣介質，進行回收率的量測。每種濃度至少須分析六個樣本以及一個空白樣本，扣除三個樣本後的平均回收率不得小於 75%，且三種濃度之分析變異係數 (Analysis Coefficient of Variation, CVa)不得大於 7%。分析結果低濃度  $^{194}\text{Pt}$  回收率為 99.99%；中濃度回收率 99.97%；高濃度為 99.99%。

- b. 環境樣本方法回收率

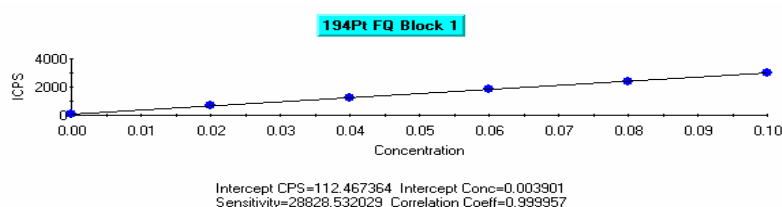
以添加法方式製備測試樣本，使用標準品分別配製檢量線低、中、高 (Platinum：10、50、100 ppt) 三個濃度，並將預估量加入採樣介質(採樣紙)，進行回收率的量測。每種濃度至少須分析六個樣本以及一個空白樣本，扣除三個樣本後的平均回收率不得小於 75%，且三種濃度



之分析變異係數(Analysis Coefficient of Variation, CVa)不得大於 7%。分析結果低濃度  $^{194}\text{Pt}$  回收率為 79.00%；中濃度  $^{194}\text{Pt}$  回收率為 86.22%；高濃度  $^{194}\text{Pt}$  回收率為 88.18%。

(8) 方法偵測極限：方法偵測極限(Method Detection Limit, MDL)，指將 7 個以上空白試劑中添加相同低濃度標準品，再依分析方法經前處理後測試。本研究以添加法方式製備 Platinum 之檢量線中的 5ppt 於採樣介質中，重複配製七次，再利用 ICP-MS 分析，其後再分別計算七次 Platinum 之標準差與平均值以求得變異係數(CV%)，且七次之變異係數必須小於 7%，則分析濃度之三倍標準差代表利用此採樣介質採樣脫附後，以 ICP-MS 對 Platinum 進行分析之方法偵測極限。結果顯示，本研究方法  $^{194}\text{Pt}$  之偵測極限為 0.23ppt。

(9) 方法定量極限：方法定量極限(Quantitation Detection Limit, QDL)指將空白試劑中添加相同低濃度標準品，再依分析方法經前處理後測試，求偵測值的標準偏差，其後分別計算標準差與平均值以求得變異係數(CV%)，且變異係數必須小於 7%，則分析濃度之十倍標準差代表 ICP-MS 方法定量極限。結果顯示，本研究方法  $^{194}\text{Pt}$  之方法定量極限為 3.93ppt。



## 第五節 介入流程

### 一、分析前測環境與問卷樣本

完成前測樣本之採及與分析後，整理結果，列出環境檢出率較高的區域以及問卷中發現個人習慣及訓練待改善的部分。

### 二、提出化療藥劑處理作業規範建議

請受試醫院提供各部門化療藥劑處理作業程序，並參考國內、外相關藥品管理文

獻，提出化療藥劑處理作業規範建議。

由於台灣臨床藥學會甫於今年初協助中央健康保險局完成生物危害性藥物之探討[44]，針對台灣醫療人員處理相關危害性藥物的規範提出建議，該份資料係詳細回顧國外相關文獻資料，且召開多次專家會議而完成，故本研究以該份資料(如附件一)為主要參考依據，針對藥品之驗收與儲存、調劑、給藥及藥物潑灑處理等作業，擬訂以下的建議規範：

- (一) 危害性藥物注射劑之驗收與儲存：驗收與存放化療藥物流程，依抗腫瘤藥物層級需穿戴合適的個人防護具與正確儲存藥品室，並且藥品選購時留意注意事項並紀錄之[45-50]。
- (二) 藥品調配之必要裝備與標準流程：包括備藥相關程序、調配前防護措施、調配藥品之標準作業程序、藥品核對再次確認、紀錄藥品交付等過程[46,47,51-55]。
- (三) 給藥之必要裝備、標準流程及注意事項：經由給藥基本配備清單盤點給藥時使用設備、防護裝置與處理空間，給藥操作技術需再次確認無誤後並紀錄之[45-50,56,57]。
- (四) 危害性藥物潑灑處理作業：主要以化療藥物溢灑情形之處理作業，並且將溢灑事件依規定通報上級[46,47,53]。
- (五) 基因毒性廢棄物處理之必要裝備與標準流程：除個人防護外，廢棄物之包裝、標示、儲放皆需依照規定執行[45,47,48,50]。

另，針對危害性藥物分級與防護層級建議如下：

- (一) 危害性藥物分級名單：以化療藥物注射劑為例，依 TSHP-生物危害性藥物認定標準草案進行分級第一級危害性藥物 (highly hazardous)、第二級危害性藥物 (moderately hazardous)、第三級危害性藥物 (mildly hazardous)、第四級危害性藥物 (No hazardous)、第五級危害性藥物 (Not classified)。
- (二) 危害性藥物防護層級建議方案：危害性藥物注射劑中，分屬於第一級與第二級之危害性藥物歸類於高度防護層級；分屬於第三級與第五級之危害性藥物歸類於中度防護層級。

### 三、介入過程

對各醫院召開介入計畫會議，說明前測結果與建議規範，經與會人員充分討論、更正後，完成更新版作業規範。根據該作業規範進行大約一週的標準程序教育訓練，隨即開始進行管理程序之介入，一週後針對前測之污染點，再次進行環境擦拭採樣與樣本分析，並填寫後測問卷。

## 第四章 結果與討論

### 第一節 環境擦拭樣本前測結果

針對三家樣本醫院，分別於化療藥劑部、使用化療藥劑的病房與門診單位採集環境樣本，由於每家醫院的規模及空間設施差異大，採集點係經現場勘查後決定，結果在醫院 A 採集 299 個點，醫院 B 採集 134 個點，醫院 C 採集 196 個點，測定結果如下：

#### 一、化療藥局環境前測結果

醫院 A 化療藥局分為兩區(藥局 1、藥局 2)，表中 ND 指未檢出，以偵測到的樣本濃度採樣總數為分母，樣本濃度高於方法偵測極限濃度(LOD)的採樣總數作為分子，其比率稱之測出率，藥局 1 為 58.7%、藥局 2 為 6.67%，差異相當大。從表 1 可見，藥局 1 最大的污染區域是調劑室內部(測出率 87.50%)；其次為藥品傳送區(測出率 83.33%)、緩衝區與藥單核對區(測出率 81.82%)；藥局 2 僅調劑室測出污染(測出率 37.50%)。醫院 B 化療藥局所有採樣點測出率為 44.64%；污染情形仍以調劑室內部與傳送箱最大，測出率均為 75.0%，其次為藥單核對區(測出率 66.67%)(表 2)。醫院 C 規模較小，環境採樣點較少，樣本之測出率 37.5%，較高污染區域為傳藥區(測出率 50%)(表 3)。值得注意的是，三家醫院在人員未著任何防護具的辦公區域均有檢出情形。

表1 醫院 A-藥劑部環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度( $\text{pg}/\text{cm}^2$ )與測出率

醫院 A						
採樣點	藥局 1		測出率	藥局 2		測出率
	上班前	下班前		上班前	下班前	
傳送箱放置處	1.24	2.07		ND	ND	
藥品清點桌面	trace	2.08		--	ND	
藥品點裝區地板	0.96	1.50	83.33%	ND	ND	0%
調劑室內 BSC I 桌面	18.76	30.45		0.55	4.15	
調劑室內 BSC I 地板	1.20	0.60		ND	ND	
調劑室內 BSC II 桌面	0.62	3.64		ND	ND	
調劑室內 BSC II 地板	trace	5.33	87.50%	ND	4.91	37.50%
調劑室傳送窗口內	trace	trace		ND	ND	
調劑室傳送窗口外	0.44	1.29		ND	ND	
調劑室與緩衝區門內	--	1.45	60%	ND	ND	0%
傳藥箱 1 內部	1.00	ND		ND	ND	
傳藥箱 1 外部	ND	ND		ND	ND	
傳藥箱 2 內部	0.79	trace		ND	ND	
傳藥箱 2 外部	ND	ND	25%	ND	ND	0%
調劑室與緩衝區門外	--	5.21		ND	ND	
緩衝區外地板	0.99	1.42		ND	ND	
藥單核對原藥區	1.01	0.70		--	ND	
藥單核對原藥區地板	ND	2.50		ND	ND	
冰箱手把	0.62	trace		--	ND	
冰箱前地板	1.36	2.32	81.82%	ND	ND	0%
辦公室洗手台	ND	ND		ND	ND	
辦公室洗手台前地板	11.19	13.59		ND	ND	
個人座位區椅背	ND	ND		ND	ND	
個人座位區桌面	ND	ND	25%	ND	ND	0%
	藥局 1			藥局 2		
測量總數			46			45
>LOD			27			3
測出率			58.70%			6.67%

表2 醫院 B-藥劑部環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度( $\text{pg}/\text{cm}^2$ )與測出率

醫院 B						
採樣點	藥局		測出率	採樣點	藥局	
	上班前	下班前			上班前	下班前
緩衝區外地板	ND	ND		傳送箱內	0.44	ND
傳送箱放置處	ND	ND		傳送箱外	17.22	0.04 75.00%
藥品點裝區桌面	ND	ND		藥單核對原藥區桌面	0.40	0.54
藥品點裝區地板	ND	ND	0.00%	藥單核對原藥區地板	ND	ND
調劑室內電話	ND	0.31		原藥區抽屜(上層)	trace	0.08
調劑室內 BSC 桌面	ND	0.81		藥品外包裝	2.71	0.22
調劑室內 BSC 地板	0.34	trace		冰箱手把	0.09	0.36
調劑室藥品清點桌面	ND	0.12		冰箱前地板	ND	ND 66.67%
調劑室拆藥桌面	0.04	0.19		辦公區洗手檯面	ND	ND
調劑室傳送盤	0.46	0.53	75.00%	辦公區洗手檯地板	ND	ND
調劑室傳送窗口內	0.51	0.77		個人坐位椅背	ND	0.04
調劑室傳送窗口外	ND	ND		個人坐位桌面	ND	0.07
調劑室門外(Blow)	ND	ND		電話	ND	0.17
調劑室與緩衝區門內	ND	0.06	37.50%	電腦鍵盤	ND	0.09 33.33%
					藥局	
測量總數					56	
>LOD					25	
測出率					44.64%	

表3 醫院 C-藥劑部環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉛濃度( $\text{pg}/\text{cm}^2$ )與測出率

醫院 C							
採樣點	藥局		測出率	採樣點	藥局		測出率
	上班前	下班前			上班前	下班前	
調劑室內 BSC 桌面	4.16	4.26		傳送箱內	1.05	28.1	
調劑室內 BSC 地板	ND	ND		藥單核對原藥區桌面	15.8	55.46	
調劑室傳送窗口內	ND	ND		藥單核對原藥區地板	ND	ND	
調劑室傳送窗口外	ND	1.43		傳送箱放置處	ND	ND	50%
調劑室門外(Blow)	ND	ND	30%	辦公區地板	ND	1.67	
				個人坐位椅背	ND	0.04	
				個人坐位桌面	ND	ND	33.33%
					藥局		
測量總數					24		
>LOD					9		
測出率					37.5%		

## 二、病房環境前測結果

各醫院住院病患的抗腫瘤藥劑使用，不僅集中在腫瘤病房區，其他病房也有零星使用，因此本研究在病房區的環境測定包含各使用化療藥劑的病房。由表 4 可見，醫院 A 病房區的指標污染物總測出率非腫瘤病房區高於(50.0%)4 個腫瘤病房區(10.0%~34.6%)；調配室區域在非腫瘤病房及腫瘤病房 4 都有較高的測出率(75.0%與 66.7%)；病房點滴架旁地板則是所有所有病房區的採樣點都有測出場所。另一個值得注意得場所是辦公區域，除腫瘤病房 3 外，所有病房區都有樣本被檢出，其中以非腫瘤病房區測出率最高(57.1%)。醫院 B 僅有一個病房區使用化療藥劑治療，其總測出率為 46.88%，由表 5 可以發現，配藥車、治療區地板、配藥區域及冰箱地板及手把都有高於 50%的測出率；不過，值得肯定的是，醫院 B 的病房辦公區域並未偵測出污染情形。

表4 醫院 B-藥劑部環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度( $\text{pg}/\text{cm}^2$ )與測出率

醫院 A															
採樣點	非腫瘤病房			腫瘤病房 1			腫瘤病房 2			腫瘤病房 3			腫瘤病房 4		
	上班	下班	測出率	上班前	下班前	測出率	上班前	下班前	測出率	上班前	下班前	測出率	上班前	下班前	測出率
	前	前		前	前		前	前		前	前		前	前	
傳藥箱	0.48	--	100%	ND	ND	0%	ND	ND	0%	ND	ND	0%	--	--	--
化療調配室/桌前地板	11.05	24.3		8.47	ND		ND	trace		3.33	ND		2.20	0.53	
化療調配桌面	1.16	ND		ND	ND		ND	ND		ND	ND		ND	ND	
化療調配室流理台	--	--	75%	ND	ND	16.67%	--	--	0%	4.53	trace	33.33%	2.53	1.78	66.67%
病房點滴架	--	--		4.41	ND		ND	ND		ND	ND		--	--	
病房點滴架地板	--	55.8	100%	5.23	4.59	75%	0.82	0.70	50%	5.73	ND	25%	--	--	--
冰箱地板	7.35	--		12.81	ND		ND	ND		ND	ND		1.05	0.53	
冰箱手把	trace	ND	33.33%	3.99	ND	50%	ND	ND	0%	ND	ND	0%	ND	ND	50%
配藥桌面流理台	ND	ND		ND	ND		ND	ND		ND	ND		ND	ND	
推車桌面	trace	ND	0%	ND	ND	0%	ND	ND	0%	ND	ND	0%	ND	ND	0%
庫房地板	4.04	ND		3.86	ND		ND	trace		ND	ND		trace	0.53	
配藥流理台前地板	4.69	--		3.45	ND		ND	0.43		ND	ND		0.72	0.84	
辦公區桌面	1.54	7.84		ND	ND		ND	ND		ND	ND		ND	ND	
餐桌桌面	ND	ND		ND	ND		ND	ND		ND	ND		ND	ND	
醫護人員專用洗手台	--	--	57.14%	ND	ND	20%	ND	ND	10%	ND	ND	0%	ND	ND	30%
測量總數															
	非腫瘤病房			腫瘤病房 1			腫瘤病房 2			腫瘤病房 3			腫瘤病房 4		
測量總數	20			30			28			30			26		
>LOD	10			8			3			3			9		
測出率	50.00%			26.67%			10.71%			10.00%			34.62%		



表5 醫院 B-病房環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉛濃度( $\text{pg}/\text{cm}^2$ )與測出率

醫院 B						
採樣點	病房		測出率	採樣點	病房	
	上班前	下班前			上班前	下班前
傳藥箱內	--	ND		冰箱地板	0.31	0.80
傳藥箱外	--	ND	0.00%	冰箱手把	ND	ND 50.00%
化療調配桌前地板	0.25	1.36		配藥車桌面	0.13	3.80
化療調配桌面	ND	ND		電腦鍵盤	ND	trace
配藥桌面流理台前地板	0.97	1.54		滑鼠	0.24	0.31 66.67%
配藥桌面流理台	ND	0.06	62.50%	辦公區桌面	ND	ND
『治療室』地板	1.82	0.70		餐桌桌面	ND	ND
點滴架	ND	ND		醫護人員專用洗手台	ND	ND 0.00%
點滴架地板	3.35	2.29	66.67%			
					病房	
測量總數					32	
>LOD					15	
測出率					46.88%	

醫院 C 有三個病房區(病房 1、病房 2、病房 3)會經常使用化療藥劑，其中病房 1 以腫瘤病患為主。表 6 顯示，醫院 C 病房區之指標污染物總測出率分別為 62.5%、93.48%、39.13%，其中病房 2 絕大多數樣本均可測出(治療車區、配藥兼治療室、庫房、休息討論區、廁所區域、諮詢站、廢棄物處理室皆 100%測出)，各點的濃度也較其他區域高出許多(大多數樣本濃度高於  $10 \text{ pg}/\text{cm}^2$ )，配藥兼治療室地板濃度更是高達  $144.22 \text{ pg}/\text{cm}^2$ ，值得高度關切。病房 1 護理人員專用廁所及行政辦公桌面不僅各點均測出，更有測點濃度超過  $10 \text{ pg}/\text{cm}^2$ ，顯示這些區域的污染值得重視。病房 3 在本次採樣期間並使用化療藥劑，但在許多測點仍可測出污染物，其中配藥桌面流理台鉛濃度達  $17.8 \text{ pg}/\text{cm}^2$ ，顯示環境清潔不夠徹底而殘留污染物。

表6 醫院 C-病房環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉛濃度(pg/cm<sup>2</sup>)與測出率

醫院 C									
採樣點	病房 1			病房 2			病房 3		
	上班前	下班前	測出率	上班前	下班前	測出率	上班前	下班前	測出率
辦公區桌面	ND	ND		ND	9.36		ND	ND	
辦公區地板	ND	ND		11.81	9.45		ND	ND	
醫護人員專用洗手台	ND	ND		ND	10.21		ND	ND	
病歷區桌面	ND	ND		6.69	ND		ND	ND	
病歷區地板	ND	ND		8.32	6.88		ND	ND	
病歷區椅背	ND	0.60	8.33%	11.50	10.97	75%	ND	ND	0%
推車桌面	ND	ND		11.12	12.30		ND	ND	
放射性廢棄物垃圾桶	ND	1.82		8.54	11.76		ND	ND	
治療車桌面	ND	5.54	33.33%	11.57	8.89	100%	ND	ND	0%
配藥兼治療室地板	ND	3.98		144.22	14.15		2.82	ND	
配藥兼治療室門把	ND	2.95		16.96	17.38		1.34	ND	
配藥兼治療室桌面	ND	3.40		14.20	15.91		4.31	ND	
配藥桌面流理台	0.13	1.84		9.59	15.61		17.76	ND	
冰箱門把	5.31	6.30	70%	-	-	100%	-	-	50%
庫房地板	6.53	5.43		13.38	14.49		2.10	ND	
庫房門把	8.25	2.79	100%	15.46	20.50	100%	1.47	1.86	75%
休息區桌面	3.63	1.29		10.31	15.05		ND	3.01	
休息區地板	3.93	4.67	100%	14.25	8.60	100%	ND	ND	25%
護理人員專用廁所地板	9.08	7.76		12.62	10.77		ND	ND	
護理人員專用廁所門把	10.78	1.90	100%	16.14	19.67	100%	0.34	2.56	50%
諮詢台桌面	5.66	2.63		14.49	20.04		3.33	0.95	
行政辦公桌面	5.55	10.78	100%	16.61	21.09	100%	9.35	3.08	100%
廢棄物處理地板	2.75	3.08		13.95	17.98		5.27	1.23	
廢棄物處理門把	3.67	6.45	100%	13.45	18.87	100%	9.13	2.40	100%
	病房 1			病房 2			病房 3		
測量總數	48			46			46		
>LOD	30			43			18		
測出率	62.50%			93.48%			39.13%		

### 三、腫瘤門診前測結果

醫院 A 腫瘤門診區之檢測結果如表 7 所示，樣本總測出率為 48.7%，測出率最高的區域為治療室點滴架與其旁地板(94.4%)，該區有各測點濃度也高出其他區域許多，最高濃度達 314.3  $\text{pg}/\text{cm}^2$ ；此外，報到處區域及走廊準備台也分別有 75.0%和 55.6%的測出率。醫院 B 腫瘤門診區環境監測之測出率為 15.2%，其中以滴架與其旁地板測出率最高(50.0%)，其次為辦公室區域(25.0%)及走廊準備台(20.0%)，詳見表 8。

醫院 C 腫瘤門診區環境監測之總測出率為 84.09%，高於其他醫院，各樣本濃度雖沒有如醫院 A 般高的值，但仍有些點超過 10  $\text{pg}/\text{cm}^2$ ，且許多區域所有樣本檢均可檢出，顯示環境維護亟待改善，詳見表 9。

表7 醫院 A-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑前後各採樣點鉑濃度( $\text{pg}/\text{cm}^2$ )與測出率

醫院 A							
採樣點	腫瘤門診		測出率	採樣點	腫瘤門診		測出率
	上班前	下班前			上班前	下班前	
治 7 床旁桌	1.35	2.39		治療車 1 桌面	ND	ND	
治 7 椅上桌	trace	2.73		治療車 2 桌面	ND	trace	
治 9 床旁桌	ND	ND		治療車 3 桌面	ND	ND	8.33%
治 1 床旁桌	ND	ND		報到處藥局傳藥窗口 1	1.05	1.02	
治 3 床旁桌	ND	ND		報到處藥局傳藥窗口 2	5.73	trace	
治 5 床旁桌	ND	ND		報到處藥局傳藥窗口 3	14.74	0.98	
治 9 扶手	ND	ND	21.43%	報到處傳藥桌面	0.85	trace	
治 9 點滴架	80.99	34.39		報到處傳藥盤 1	3.59	trace	
治 1 點滴架	3.49	38.15		報到處諮詢桌面	7.99	2.56	75.00%
治 3 點滴架	314.3	272.53		走廊準備台 1	7.8	ND	
治 5 點滴架	91.26	15.58		走廊準備台地板 1	36.74	15.46	
治 9 點滴架地板	13.65	8.51		走廊準備台 2	1.46	trace	
治 1 點滴架地板	12.66	ND		走廊準備台地板 2	--	11.01	
治 7 點滴架地板	24.66	16.95		電話	ND	ND	55.55%
治 3 點滴架地板	26.67	25.9		辦公室桌面	ND	ND	
治 5 點滴架地板	31.41	11.89	94.44%	辦公室洗手檯檯面	--	ND	
治療車 1 毒廢物垃圾桶	ND	ND		辦公室洗手檯地板	ND	5.04	
治療車 2 毒廢物垃圾桶	ND	1.11		辦公室冰箱手把	ND	ND	
治療車 3 毒廢物垃圾桶	ND	ND		辦公室醫護人員廁所手把	ND	ND	11.11%
醫院 A 腫瘤門診							
測量總數						74	
>LOD						36	
測出率						48.65%	

表8 醫院 B-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑前後各採樣點 pt 濃度(pg/cm<sup>2</sup>)與測出率

醫院 B						
採樣點	腫瘤門診		採樣點	腫瘤門診		測出率
	上班前	下班前		上班前	下班前	
椅上桌	ND	ND	報到處傳藥桌面	ND	ND	
旁椅	ND	ND	報到處諮詢桌面	ND	ND	
扶手	ND	0.09	報到處傳藥盤	--	ND	0.00%
點滴架	ND	ND	電話	ND	ND	
點滴架地板	0.29	0.95	辦公室桌面	ND	ND	50.00%
治療車桌面	ND	ND	辦公室洗手檯檯面	ND	ND	
治療車毒廢物垃圾桶	ND	ND	辦公室洗手檯地板	0.06	0.02	25.00%
電腦鍵盤	ND	ND	共用廁所手把	ND	ND	
滑鼠	ND	ND	共用廁所洗手台	ND	ND	0.00%
病歷表回收架	ND	ND	共用廁所門口地板	1.10	0.35	
病歷表	--	ND	走廊準備台	ND	ND	
報到處藥局傳藥窗口	ND	ND	走廊準備台地板	ND	ND	20.00%
醫院 B 腫瘤門診						
測量總數					46	
>LOD					7	
測出率					15.22%	

表9 醫院 C-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑前後各採樣點 pt 濃度(pg/cm<sup>2</sup>)與測出率

醫院 C							
採樣點	腫瘤門診		測出率	採樣點	腫瘤門診		測出率
	上班前	下班前			上班前	下班前	
治療床床旁桌	ND	1.41		辦公區桌面	10.15	4.77	
治療床點滴架	ND	ND		辦公區椅背	ND	3.99	
治療床點滴架地板	3.00	7.67	50%	辦公區地板	11.57	7.51	
治療車桌面	6.14	6.45		辦公區電話	0.48	6.46	87.50%
推車桌面	2.37	9.79		垃圾區地板	2.89	15.79	100%
生物醫療廢棄物垃圾桶	5.71	12.94	100%	調配桌桌面	3.41	9.78	
準備台桌面	4.94	10.16		調配桌地板	0.26	ND	
準備台地板	9.47	6.21		傳藥箱	ND	ND	50%
準備台洗手檯檯面	7.37	2.58	100%	廁所地板	17.50	6.09	
討論區桌面	13.53	8.24		廁所門把	9.38	0.83	
討論區地板	10.85	6.25	100%	廁所洗手台	5.94	3.89	100%
腫瘤門診							
測量總數					44		
>LOD					37		
測出率					84.09%		

## 第二節 生物樣本分析結果

三家醫院(醫院 A、B、C)從事化學治療工作之藥劑與護理人員，同意接受抽血者均檢測生化與血液常規檢查，並將樣本送進實驗室進行細胞傷害實驗。各醫院各部門常規檢查結果分布如表 10~表 15 所示。

表10 醫院 A 化療藥師、腫瘤部門、一般部門護理人員之血液常規檢測值

	化療藥師	腫瘤部門護理人員	一般部門護理人員
	(n=17)	(n=118)	(n=53)
	平均數 ± 標準差	平均數 ± 標準差	平均數 ± 標準差
WBC	5804.118 ± 1177.657	6539.576 ± 1574.641	6045.472 ± 1570.706
RBC	4.798 ± 0.284	4.491 ± 0.406	4.459 ± 0.360
HGB	13.976 ± 1.145	12.963 ± 0.906	13.004 ± 0.813
HCT	41.376 ± 2.820	45.389 ± 17.138	56.404 ± 25.036
MCV	86.382 ± 5.539	81.619 ± 17.320	71.981 ± 23.118
MCH	29.165 ± 2.164	29.042 ± 2.661	29.274 ± 2.024
MCHC	33.759 ± 0.835	33.073 ± 1.210	32.932 ± 1.093
PLT	247.294 ± 52.761	246.932 ± 58.825	240.642 ± 55.207

表11 醫院 A 化療藥師、腫瘤部門、一般部門護理人員之肝腎功能生化學檢查值

	化療藥師	腫瘤部門護理人員	一般部門護理人員
	(n=17)	(n=118)	(n=53)
	平均數 ± 標準差	平均數 ± 標準差	平均數 ± 標準差
肝功能指標			
AST(GOT)	18.294 ± 5.429	17.651 ± 5.147	17.868 ± 5.277
ALT(GPT)	16.647 ± 6.919	14.821 ± 5.938	15.011 ± 5.161
腎功能指標			
BUN	12.071 ± 4.150	9.848 ± 5.072	8.290 ± 5.942
Creatinine	0.771 ± 0.126	1.443 ± 1.643	2.123 ± 2.156
Uric acid	4.776 ± 1.142	16.621 ± 26.161	26.470 ± 30.665

表12 醫院 B 化療藥師、腫瘤部門之血液常規檢測值

	化療藥師	腫瘤部門護理人員
	(n=6)	(n=27)
	平均數 ± 標準差	平均數 ± 標準差
WBC	6820.00 ± 2672.86	6732.31 ± 1278.19
RBC	4.34 ± 0.24	4.58 ± 0.46
HGB	13.75 ± 0.07	12.92 ± 1.53
HCT	40.80 ± 0.57	39.38 ± 3.75
MCV	94.20 ± 6.51	86.82 ± 11.55
MCH	31.75 ± 1.63	28.51 ± 4.27
MCHC	33.75 ± 0.64	32.75 ± 1.20
PLT	248.00 ± 43.84	280.54 ± 73.93

表13 醫院 B 化療藥師、腫瘤部門之肝腎功能生化學檢查值

	化療藥師	腫瘤部門護理人員
	(n=6)	(n=27)
	平均數 ± 標準差	平均數 ± 標準差
肝功能指標		
AST(GOT)	14.50 ± 4.04	15.69 ± 5.09
ALT(GPT)	12.17 ± 2.79	13.43 ± 5.50
腎功能指標		
BUN	13.55 ± 1.45	10.15 ± 3.64
Creatinine	0.68 ± 0.05	6.67 ± 17.04
Uric acid	4.55 ± 0.79	16.29 ± 33.32



表14 醫院 C 化療藥師、腫瘤部門之血液常規檢測值

	化療藥師	腫瘤部門護理人員
	(n=15)	(n=19)
	平均數 ± 標準差	平均數 ± 標準差
WBC	5909.33 ± 1219.17	6406.32 ± 1017.33
RBC	4.79 ± 0.32	4.44 ± 0.27
HGB	13.44 ± 0.99	13.19 ± 0.86
HCT	41.97 ± 2.87	39.51 ± 2.12
MCV	87.72 ± 3.56	89.03 ± 4.31
MCH	28.11 ± 1.56	29.73 ± 1.69
MCHC	32.02 ± 0.84	33.39 ± 0.82
PLT	268.87 ± 50.33	249.74 ± 52.26

表15 醫院 C 化療藥師、腫瘤部門之肝腎功能生化學檢查

	化療藥師	腫瘤部門護理人員
	(n=15)	(n=19)
	平均數 ± 標準差	平均數 ± 標準差
肝功能指標		
AST(GOT)	16.33 ± 1.91	15.74 ± 3.31
ALT(GPT)	13.47 ± 3.31	13.37 ± 4.34
腎功能指標		
BUN	11.19 ± 1.85	11.28 ± 3.31
Creatinine	0.73 ± 0.05	0.64 ± 0.08
Uric acid	4.31 ± 0.79	4.47 ± 1.19

表16 三家醫院尿液樣本鉑(pt)檢出率

	總樣本數	>LOD	樣本檢出濃度範圍	檢出率
化療藥劑部	50	3	1.59~18.76 ppt	6.00%
腫瘤病房	55	0	ND	0%
腫瘤科門診	21	2	23.66~89.1ppt	9.52%

### 第三節 問卷前測結果

本研究前測共發出 200 份問卷，回收有效問卷 183 份（回收率 91.5%），包括 A 醫院藥劑科人員為 17 人、護理人員 118 人，B 醫院藥劑科人員為 6 人、護理人員 12 人，C 醫院藥局人員為 7 人、護理人員 23 人。針對環境採樣之結果與醫護人員問卷回覆情形，比較三家醫院各部門對於防護具使用、作業規範認知、個人衛生習慣，問卷結果描述分別如下：

#### 一、 防護具使用

表 17 為受訪者防護具使用情形，在醫院 A 受訪者中有使用防護具習慣的比例，藥局人員有 100%、腫瘤部門之護理人員有 97.3%、非腫瘤部門之護理人員有 95.5%。

使用防護具的種類各部門有別：

**配戴髮套**習慣者則以藥劑科人員佔最多(占 88.2%)，而護理人員依腫瘤、非腫瘤部門而分，則僅 19.4%、2.4%有配戴髮套之習慣。

**護目鏡**方面，藥劑人員與非腫瘤部門護理人員配戴習慣皆低(5.9%、7.1%)，但腫瘤部門護理人員配戴比例則有 20.8%。

**口罩**部分，藥劑人員 88.2%配戴手術口罩及活性炭口罩，其中有 76.5%會配戴雙層口罩；而護理人員配戴口罩之比例，依腫瘤、非腫瘤部門而分，84.7%、81.0%配戴手術口罩、6.9%、26.2%配戴活性炭口罩，其中會配戴雙層口罩者佔 16.7%、23.8%。

**手套**部分，藥劑人員全數皆佩帶乳膠手套，護理人員在佩帶乳膠手套部分，依腫瘤、非腫瘤部門分類有 61.1%、73.8%，而約有 34%、50%會佩帶塑膠手套。其中配戴雙層手套的比例，藥劑人員為 82%，並在一 (41%)至二(29%)小時內更換，護理人員佩帶雙層手套者則相對低，為 11.1%、16.7%，其中腫瘤部門高達 91.7%均在單次護理後更換手套，非腫瘤部門亦有 57.1%的比例在單次護理後更換手套。

而在工作時有穿著**隔離衣**習慣者多為藥劑科人員(88%)，護士則較低(36%、31%)；**鞋套**部分藥劑科人員 82%有穿著習慣，護士則僅有 1%或 0%的比例。

表17 醫院 A 使用個人防護具情形

醫院 A						
防護具使用情形	藥局人員 N=17		腫瘤護理 N=74		非腫瘤護理 N=44	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
<b>護具使用</b>	17	100.0%	72	97.3%	42	95.5%
髮套	15	88.2%	14	19.4%	1	2.3%
護目鏡	1	5.9%	15	20.8%	3	7.1%
鞋套	14	82.4%	1	1.4%	0	0.0%
胸前無開口隔離衣	15	88.2%	26	36.1%	13	31.0%
<b>隔離衣更換頻率</b>						
單次調配後	0	0.0%	10	13.9%	6	14.3%
半天	4	23.5%	7	9.7%	2	4.8%
一天	7	41.2%	42	58.3%	12	28.6%
手術口罩	15	88.2%	61	84.7%	34	81.0%
活性碳口罩	15	88.2%	5	6.9%	11	26.2%
單層	2	11.8%	57	79.2%	25	59.5%
雙層	13	76.5%	12	16.7%	10	23.8%
乳膠手套	17	100.0%	44	61.1%	31	73.8%
單層	1	5.9%	62	86.1%	31	73.8%
雙層	14	82.4%	8	11.1%	7	16.7%
<b>手套更換頻率</b>						
單次調配後	2	11.8%	66	91.7%	24	57.1%
半小時	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
一小時	7	41.2%	0	0.0%	0	0.0%
兩小時	5	29.4%	3	4.2%	10	23.8%

醫院 B 中藥劑部人員護具使用率達 83.3%，而護理人員對護具使用人數僅為 58.3%，因此護理人員護具使用的認知需要加強(表 18)。

髮套、護目鏡、鞋套中，藥劑部人員使用護目鏡的人員偏少。

隔離衣、口罩，藥劑部人員僅使用手術口罩，但因配戴雙層，所以應有達到一定的防護效用。護理人員配戴雙層手術口罩、及穿戴防護隔離衣的比例太低，防護效果不足。

手套，藥劑部人員雖配戴雙層手套，但更換頻率偏低，半天及一天以上才進行更換的

比例，佔全藥師人口的 66%以上；而護理人員配戴雙層手套比例為 58.3%，顯示護理人員防護效果不足。

表18 醫院 B 使用個人防護具情形

防護具使用情形	醫院 B			
	藥局人員 N=6		護理人員 N=12	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
<b>護具使用</b>	5	83.3%	7	58.3%
髮套	4	66.7%	1	8.3%
護目鏡	2	33.3%	3	25.0%
鞋套	3	50.0%	0	0.0%
胸前無開口隔離衣	5	83.3%	5	41.7%
<b>隔離衣更換頻率</b>				
單次調配後	1	16.7%	1	8.3%
半天	0	0.0%	8	66.7%
一天	4	66.7%	1	8.3%
手術口罩	6	100.0%	9	75.0%
活性炭口罩	1	16.7%	6	50.0%
單層	2	33.3%	4	33.3%
雙層	4	66.7%	4	33.3%
乳膠手套	5	83.3%	8	66.7%
單層	1	16.7%	2	16.7%
雙層	5	83.3%	7	58.3%
<b>手套更換頻率</b>				
單次調配後	2	33.3%	10	83.3%
半天	2	33.3%	0	0.0%
一天	2	33.3%	0	0.0%

表 19 為醫院 C 受訪者防護具使用情形，在受訪者中有使用防護具習慣的比例，藥局人員有 100%、護理人員有 69.6%，說明護理人員對防護具使用的認知，需要加強。

髮套、護目鏡、鞋套，藥劑部人員使用護目鏡與鞋套的人員偏少。尤以鞋套的使用情形，須盡快改進。

隔離衣、口罩護理人員配戴雙層手術口罩的比例太低，防護效果不足。

手套藥劑人員雖配戴雙層手套，但更換頻率偏低，兩小時以上才進行更換的比例，佔全藥師人口的 57.1%以上。而護理人員配戴雙層手套比例為 65.2%，顯示護理人員防護效果不足。

表19 醫院 C 使用個人防護具情形

防護具使用情形	醫院 C			
	藥局人員 N=7		護理人員 N=23	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
<b>護具使用</b>	7	100.0%	16	69.6%
髮套	7	100.0%	3	13.0%
護目鏡	3	42.9%	9	39.1%
鞋套	1	14.3%	0	0.0%
胸前無開口隔離衣	7	100.0%	15	65.2%
<b>隔離衣更換頻率</b>				
單次調配後	1	14.3%	10	43.5%
半天	0	0.0%	0	0.0%
一天	6	85.7%	4	17.4%
手術口罩	7	100.0%	22	95.7%
活性碳口罩	0	0.0%	9	39.1%
單層	1	14.3%	12	52.2%
雙層	6	85.7%	9	39.1%
乳膠手套	7	100.0%	18	78.3%
單層	0	0.0%	6	26.1%
雙層	7	100.0%	15	65.2%
<b>手套更換頻率</b>				
單次調配後	1	14.3%	17	73.9%
半小時	0	0.0%	0	0.0%
一小時	0	0.0%	0	0.0%
兩小時	4	57.1%	2	8.7%

## 二、化學治療藥劑作業規範認知

於醫院 A 對院內化療作業管理規範認知(表 20)結果顯示，藥劑人員多將化療藥劑廢棄物以毒性廢棄物(58.8%)處理，其次為感染性廢棄物(41%)，護理人員則主要將化療藥劑廢棄物以毒性廢棄物(95.9%、95.3%)處理。

腫瘤部門護理人員在化療作業流程、化療藥劑廢棄物應分開存放、化療藥劑溢漏緊急措施均有九成以上認知(93.2%、94.6%、94.6%)，化療教育訓練課程有 86.5%的認知，但其中有 9.5%表示不知道。但在非腫瘤部門護理人員在化療藥劑廢棄物應分開存放有 100%的認知，其次為化療作業流程(86.0%)、化療藥劑溢漏緊急措施(83.7%)，但在化療教育訓練課程為 76.7%的認知，其中有 11.6%表示不知道，11.6%表示院內沒有針對化療藥劑處理安排教育訓練，並有 25.6%的人員不清楚院內是否有化療藥劑管理辦法。

但在後三項(緊急溢漏措施、教育訓練、以及環境管理辦法)調查，非腫瘤門診的認知率都不到六成而呈現偏低的情形。

表20 醫院 C 使用個人防護具情形

醫院 A						
作業規範認知	藥局人員 N=17		腫瘤護理 N=72		非腫瘤護理 N=43	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物</b>						
一般垃圾	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
感染性廢棄物	7	41.2%	1	1.4%	0	0.0%
毒性廢棄物	10	58.8%	71	95.9%	41	95.3%
<b>化療作業流程</b>						
是	17	100.0%	69	93.2%	37	86.0%
否	0	0.0%	0	0.0%	1	2.3%
不知道	0	0.0%	2	2.7%	5	11.6%
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物分開放</b>						
是	17	100.0%	70	94.6%	43	100.0%
否	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	1	1.4%	0	0.0%
<b>抗腫瘤藥劑溢漏緊急措施</b>						
是	17	100.0%	70	94.6%	36	83.7%
否	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	1	1.4%	7	16.3%
<b>化療作業人員教育訓練</b>						
是	16	94.1%	64	86.5%	33	76.7%
否	0	0.0%	0	0.0%	5	11.6%
不知道	1	5.9%	7	9.5%	5	11.6%
<b>抗腫瘤藥劑環境管理辦法</b>						
是	17	100.0%	64	86.5%	32	74.4%
否	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	7	9.5%	11	25.6%
<b>定期檢查安全操作櫃</b>						
是	15	88.2%	--	--	--	--
否	0	0.0%	--	--	--	--
不知道	2	11.8%	--	--	--	--

醫院 B 藥劑人員與護理人員在化療作業規範的認知上，除了在「化療藥劑廢棄物應分開存放」、「化療藥劑溢漏緊急措施」有 100%認知之外，藥劑人員中「化療教育訓練課程」與「定期檢查安全操作櫃」皆有 16.7%表示不知道、且「化療作業流程」、「化療藥劑環境管理辦法」亦皆有 33.3%表示不知道；護理人員則在「化療教育訓練課程」與「化療藥劑環境管理辦法」有 33.3%表示不知道。表示院內針對化療藥劑處理的教育訓練有加強的必要(表 21)。



表21 醫院 B 受訪者對醫院內化療作業管理規範的認知

醫院 B				
作業規範認知	藥局人員 N=6		護理人員 N=12	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物</b>				
一般垃圾	0	0.0%	0	0.0%
感染性廢棄物	0	0.0%	0	0.0%
毒性廢棄物	5	83.3%	11	91.7%
<b>化療作業流程</b>				
是	4	66.7%	12	100.0%
否	0	0.0%	0	0.0%
不知道	2	33.3%	0	0.0%
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物分開放</b>				
是	6	100.0%	12	100.0%
否	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	0	0.0%
<b>抗腫瘤藥劑溢漏緊急措施</b>				
是	6	100.0%	12	100.0%
否	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	0	0.0%
<b>化療作業人員教育訓練</b>				
是	5	83.3%	8	66.7%
否	0	0.0%	0	0.0%
不知道	1	16.7%	4	33.3%
<b>抗腫瘤藥劑環境管理辦法</b>				
是	4	66.7%	7	58.3%
否	0	0.0%	1	8.3%
不知道	2	33.3%	4	33.3%
<b>定期檢查安全操作櫃</b>				
是	5	83.3%		
否	0	0.0%		
不知道	1	16.7%		

表 22 為醫院 C 藥劑人員與護理人員於作業規範的調查上，認知比例都算高。僅有一位護理人員表示不清楚化療作業流程、兩位護理人員表示不清楚抗腫瘤藥劑環境管理辦法。然而對照護具使用與個人衛生習慣之調查，可以發現作業環境有所規範但不一定可使工作人員皆全盤了解並進而執行。

表22 醫院 B 受訪者對醫院內化療作業管理規範的認知

作業規範認知	醫院 C			
	藥局人員 N=7		護理人員 N=23	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物</b>				
一般垃圾	0	0.0%	0	0.0%
感染性廢棄物	0	0.0%	0	0.0%
毒性廢棄物	7	100.0%	22	95.7%
<b>化療作業流程</b>				
是	7	100.0%	21	91.3%
否	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	1	4.3%
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物分開放</b>				
是	7	100.0%	22	95.7%
否	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	0	0.0%
<b>抗腫瘤藥劑溢漏緊急措施</b>				
是	7	100.0%	22	95.7%
否	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	0	0.0%
<b>化療作業人員教育訓練</b>				
是	7	100.0%	22	95.7%
否	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	0	0.0%
<b>抗腫瘤藥劑環境管理辦法</b>				
是	7	100.0%	20	87.0%
否	0	0.0%	0	0.0%
不知道	0	0.0%	2	8.7%
<b>定期檢查安全操作櫃</b>				
是	7	100.0%		
否	0	0.0%		
不知道	0	0.0%		

### 三、 個人衛生習慣

在個人衛生行爲方面，醫院 A 受訪者在調配藥劑前有洗手習慣者「每一次」與「經常」兩種頻率加總，藥劑人員約佔八成、護理人員依腫瘤、非腫瘤部門爲 73%、80%；而近全數藥劑科人員及六成以上護理人員皆回答會在每一次調配完藥劑後有洗手，而此項亦於統計上達到邊緣性顯著；其中，六成的所有受訪者會洗手時會使用清潔劑。此外，藥劑科人員皆不會在藥劑調配區飲食，護理人員則有 5.4%、9.1%(依腫瘤、非腫瘤部門分類)會在調配藥劑區飲食，如表 23 所示。

表23 醫院 A 受訪者個人衛生習慣

醫院 A						
衛生習慣	藥局人員 N=17		腫瘤護理 N=74		非腫瘤護理 N=44	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
<b>調配藥劑前</b>						
<b>洗手</b>						
每一次 (75~100%)	7	41.2%	31	41.9%	23	52.3%
經常 (50~75%)	7	41.2%	23	31.1%	12	27.3%
偶爾 (25~50%)	2	11.8%	9	12.2%	4	9.1%
有時(0~25%)	0	0.0%	7	9.5%	2	4.5%
<b>調配藥劑後</b>						
<b>洗手</b>						
每一次 (75~100%)	17	100.0%	48	64.9%	27	61.4%
經常 (50~75%)	0	0.0%	13	17.6%	12	27.3%
偶爾 (25~50%)	0	0.0%	8	10.8%	2	4.5%
有時(0~25%)	0	0.0%	2	2.7%	0	0.0%
<b>使用清潔劑</b>						
每一次 (75~100%)	15	88.2%	42	56.8%	25	56.8%
經常 (50~75%)	1	5.9%	22	29.7%	9	20.5%
偶爾 (25~50%)	1	5.9%	6	8.1%	6	13.6%
有時(0~25%)	0	0.0%	2	2.7%	0	0.0%
<b>飲用水與飲</b>						
<b>食區域</b>						
辦公室	4	23.5%	5	6.8%	2	4.5%
藥劑調配區/ 病房	0	0.0%	4	5.4%	4	9.1%
專屬飲食區	13	76.5%	62	83.8%	34	77.3%

醫院 B 藥局人員與護理人員的衛生習慣，由表 24 所示。個人衛生行為方面，在調配藥劑前有洗手習慣者「每一次」與「經常」兩種頻率加總，在藥局人員統計上約佔八成；而「每一次調配完藥劑後有洗手」則僅 66.7%，使用清潔劑洗手的比例亦不高。護理人員則是每次調配藥劑後洗手的比例太低，且使用清潔劑人數僅 41.7%。

表24 醫院 B 受訪者個人衛生習慣

衛生習慣	醫院 B			
	藥局人員 N=6		護理人員 N=12	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
<b>調配藥劑前洗手</b>				
每一次(75~100%)	3	50.0%	3	25.0%
經常(50~75%)	2	33.3%	6	50.0%
偶爾(25~50%)	0	0.0%	2	16.7%
有時(0~25%)	0	0.0%	0	0.0%
<b>調配藥劑後洗手</b>				
每一次(75~100%)	4	66.7%	5	41.7%
經常(50~75%)	1	16.7%	3	25.0%
偶爾(25~50%)	0	0.0%	3	25.0%
有時(0~25%)	0	0.0%	0	0.0%
<b>使用清潔劑</b>				
每一次(75~100%)	2	33.3%	5	41.7%
經常(50~75%)	1	16.7%	3	25.0%
偶爾(25~50%)	1	16.7%	3	25.0%
有時(0~25%)	1	16.7%	0	0.0%
<b>飲用水與飲食區域</b>				
辦公室	4	66.7%	1	8.3%
藥劑調配區/病房	0	0.0%	0	0.0%
專屬飲食區	0	0.0%	9	75.0%

醫院 C 個人衛生行為方面(表 25)，藥劑人員觀念落實，但仍建議於工作環境中，明確劃分專屬飲食區，並規定所有工作者若有飲食需求，必定於此環境中進行。專屬飲食區需位於距離調配藥劑環境最遠距之空間屬之。

護理人員於衛生習慣，由問卷結果呈現，對於個人衛生習慣亦無明確規定，或無確實執行。在調配藥劑前有洗手習慣者「每一次」與「經常」兩種頻率加總，約佔八

成；而「每一次調配完藥劑後有洗手」則僅 73.9%。且並非每位護理人員皆使用清潔劑洗手。

另外在飲食區域的調查，有四位護理人員回答會於臨床區飲食，其中三位為門診區護理人員，顯示門診區的空間規劃有極需改善之必要。

表25 醫院 B 受訪者個人衛生習慣

衛生習慣	醫院 C			
	藥局人員 N=7		護理人員 N=23	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
<b>調配藥劑前洗手</b>				
每一次(75~100%)	6	85.7%	12	52.2%
經常(50~75%)	0	0.0%	5	21.7%
偶爾(25~50%)	1	14.3%	3	13.0%
有時(0~25%)	0	0.0%	3	13.0%
<b>調配藥劑後洗手</b>				
每一次(75~100%)	7	100.0%	17	73.9%
經常(50~75%)	0	0.0%	5	21.7%
偶爾(25~50%)	0	0.0%	1	4.3%
有時(0~25%)	0	0.0%	0	0.0%
<b>使用清潔劑</b>				
每一次(75~100%)	6	85.7%	17	73.9%
經常(50~75%)	1	14.3%	4	17.4%
偶爾(25~50%)	0	0.0%	1	4.3%
有時(0~25%)	0	0.0%	1	4.3%
<b>飲用水與飲食區域</b>				
辦公室	6	85.7%	0	0.0%
藥劑調配區/臨床病房	0	0.0%	4	17.4%
專屬飲食區	1	14.3%	19	82.6%

## 第四節 建立醫療人員處理抗腫瘤藥物之裝備與標準流程規範

台灣臨床藥學會於今年三月完成一份生物性藥物之探討研究報告[44]，該報告最後提出醫療人員處理危害性藥物之裝備與標準流程之建議(附件一)，此建議規範係參考國外相關文獻與國內多家醫院之規範，並舉行專家會議邀請醫院藥劑與護理部門之代表，以及毒理與職業衛生專家共同討論而得，各項措施周延、完備。因此，本計畫主要參考該建議，比較樣本醫院之作業流程差異，及各院介入前環境偵測與工作人員問卷結果，提出「醫療人員處理抗腫瘤藥物之裝備與標準流程」之建議(附件三)，並依此建議裝備與流程和各院開會討論，各院均同意依此建議進行介入計畫。本研究最後提出之建議規範，絕大多數遵循臨床藥學會的建議，僅於第二章 3.2.3 生物安全櫃清潔順序，改建議由外部較乾淨區域往內部污染較高區域清潔；以及第四章 2.1.6 藥物潑灑處理，建議無須先用清水清洗，直接以稀釋之漂白水處理後再用清水徹底清洗。

綜合而言，各醫院都缺乏第一章藥品驗收的設備與流程規範，第二章則各院都有規範，第三至第五章則僅部分有規範或觀念，附錄部分除有規範應每年進行健康檢查外，分級觀念、各種作業之個人防護具、以及關於健康檢查的細部規範均較缺乏。介入過程包括規範重點說明及各醫院各單位自行針對其原本未規範或規範不足之處進行訓練與要求。

## 第五節 環境樣本前後測結果比較

三家醫院分別進行環境管理改善及工作人員教育訓練，於兩週後採集第二次環境樣本，本次的採樣區域包括：介入前污染較嚴重的區域，以及經討論認為醫護人員可能有較高潛在暴露危險的區域。評估後我們在醫院 A 採集 23 個點，醫院 B 採集 22 個點，醫院 C 採集 24 個點，前後測結果比較如下：

### 一、化療藥局環境採樣前後測結果

介入後之測值如低於偵測極限值，則改善率視為 100%；如果仍可測出，則以前

測中同一點兩個樣本中較高的數值當作分母，介入後測定值減該值為分子，計算測定值改善率。表 26 為醫院 A 化療藥局改善前後的比較，藥局 1 在介入前污染較嚴重，介入後在藥品清點桌面、調劑室內 hood 桌面與調劑室傳送窗口外桌面均已低於偵測極限值，其於各點僅一點介入後濃度反而增加，但因數值僅 3.6 pg/cm<sup>2</sup>，應視為與介入前無明顯差異。而藥局 2 介入前幾乎均低於偵測極限值，後測雖有較多點偵測到，但所有測點濃度均低於 5 pg/cm<sup>2</sup>。由表 27、28 所示，醫院 C 化療藥局改善程度達 100%，醫院 B 除二點介入前濃度很低的樣本濃度稍增外，其餘介入效果也很理想。整體而言，藥局人員經由教育訓練介入後皆調整過環境整潔方式，且得到很好的改善效果。

表26 醫院 A-藥劑部環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點鉛濃度(pg/cm<sup>2</sup>)與改善程度

醫院 A									
採樣點	介入前藥局 1				介入前藥局 2				
	上班前	下班前	介入後	改善率	上班前	下班前	介入後	改善率	
藥品清點桌面	trace	2.08	ND	100%	--	ND	0.93	-100%	
調劑室內 BSC 桌面	0.62	3.64	ND	100%	ND	ND	0.38	-100%	
調劑室內 BSC 前地板	trace	5.33	2.99	4.9%	ND	4.91	4.74	3.5%	
調劑室傳送窗口外桌面	0.44	1.29	ND	100%	ND	ND	ND	-	
緩衝區門內地板	--	1.45	3.59	-147.6%	ND	ND	4.66	-100%	
緩衝區門外地板	--	5.21	3.88	25.5%	ND	ND	2.73	-100%	
藥單核對原藥區桌面	1.01	0.70	0.56	20%	--	ND	ND	-	
辦公室洗手台前地板	11.19	13.59	10.64	21.7%	ND	ND	1.76	-100%	

表27 醫院 B、C-藥劑部環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點鉛濃度(pg/cm<sup>2</sup>)與改善程度

醫院 B 藥局	醫院 C 藥局
---------	---------



採樣點	介入前		介入後	改善率	採樣點	介入前		介入後	改善率
	上班前	下班前				上班前	下班前		
調劑室藥品清點桌面	ND	0.12	ND	100%	調劑室內 BSC 桌面	4.16	4.26	ND	100%
調劑室內 BSC 桌面	ND	0.81	ND	100%	調劑室內 BSC 前地板	ND	ND	ND	-
調劑室內 BSC 前地板	0.34	trace	2.15	-532.4%	調劑室傳送窗口外桌面	ND	1.43	ND	100%
調劑室傳送窗口外桌面	0.51	0.77	ND	100%	調劑室門外地板	ND	ND	ND	-
緩衝區門內地板	ND	0.06	0.13	-116.7%	藥單核對區桌面	15.8	55.46	ND	100%
緩衝區門外地板	ND	ND	ND	-					
藥單核對區桌面	0.40	0.54	0.2	62.7%					
辦公區洗手檯地板	ND	ND	ND	-					
電話	ND	0.17	ND	100%					

表28 三家醫院-藥劑部環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率

	醫院 A				醫院 B 藥局		醫院 C 藥局	
	藥局 1		藥局 2		介入前	介入後	介入前	介入後
	介入前	介入後	介入前	介入後				
測量總數	46	8	45	8	56	9	24	5
>LOD	27	4	3	6	25	3	9	0
測出率	58.7%	50%	6.7%	75%	44.6%	33.3%	37.5%	0%

## 二、病房環境採樣前後測結果

由表 29 可見，醫院 A 病房區域改善程度良好，病房點滴架下地板介入後 pt 濃度下降 54.3%，其餘採樣點濃度皆低於偵測極限值。醫院 C 病房 1 辦公室桌面 pt 濃度為 0.28 pg/cm<sup>2</sup>，其餘皆小於偵測極限值；病房 2 與病房 3 介入後環境污染程度也大幅下降(表 30)。比較介入前後總測出率，醫院 A 腫瘤病房由 26.7%降至 14.3%，醫院 C 病房 1 由 62.5%下降至 12.5%，病房 2 則由 93.5%大幅降到 12.5%，病房 3 由 39.1%降為 25% (表 31)。

(註：醫院 B 在介入後的採樣期間正逢醫院評鑑而無法採樣，未來將再擇期補測)

表29 醫院 A-病房環境區域使用化療藥劑介入前後各採樣點鉛濃度( $\text{pg}/\text{cm}^2$ )與改善程度

醫院 A 腫瘤病房				
採樣點	介入前		介入後	改善率
	上班前	下班前		
化療調配室/桌前地板	8.47	ND	ND	100%
病房點滴架	4.41	ND	ND	100%
病房點滴架下地板	5.23	4.59	2.39	54.3%
冰箱地板	12.81	ND	ND	100%
冰箱手把	3.99	ND	ND	100%
配藥流理台前地板	3.45	ND	ND	100%
辦公區桌面	ND	ND	ND	-

表30 醫院 C-病房環境區域使用化療藥劑介入前後各採樣點鉛濃度( $\text{pg}/\text{cm}^2$ )與改善程度

醫院 C												
採樣點	介入前病房 1				介入前病房 2				介入前病房 3			
	上班	下班	介入	改善	上班	下班	介入	改善	上班	下班	介入	改善
	前	前	後	率	前	前	後	率	前	前	後	率
辦公區桌面	ND	ND	0.28	-100%	ND	9.36	0.21	97.8%	ND	ND	ND	-
辦公區地板	ND	0.60	ND	100%	11.50	10.97	ND	100%	ND	ND	ND	-
醫護人員專用洗手台	ND	5.54	ND	100%	11.57	8.89	ND	100%	ND	ND	ND	-
病歷區桌面	ND	3.98	ND	100%	144.2 2	14.15	ND	100%	2.82	ND	0.36	87.2%
病歷區地板	3.63	1.29	ND	100%	10.31	15.05	ND	100%	ND	3.01	0.28	90.7%
病歷區椅背	3.93	4.67	ND	100%	14.25	8.6	ND	100%	ND	ND	ND	-
推車桌面	9.08	7.76	ND	100%	12.62	10.77	ND	100%	ND	ND	ND	-
放射性廢棄物垃圾桶	5.55	10.78	ND	100%	16.61	21.09	ND	100%	9.35	3.08	ND	100%

表31 三家醫院-腫瘤病房環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率

	醫院 A 腫瘤病房 1		醫院 C					
	病房 1		病房 1		病房 2		病房 3	
	介入前	介入後	介入前	介入後	介入前	介入後	介入前	介入後
測量總數	30	7	48	8	46	8	46	8
>LOD	8	1	30	1	43	1	18	2
測出率	26.7%	14.3%	62.5%	12.5%	93.5%	12.5%	39.1%	25%

### 三、腫瘤門診環境採樣前後測結果

三家醫院腫瘤門診在介入後環境測量結果指標污染物鉑濃度皆低於偵測極限值，其中醫院 A 介入前污染最嚴重之點滴架濃度高達 314.3 pg/cm<sup>2</sup>，經由教育訓練後幾乎完全阻絕污染，令人倍感欣慰。總之，三家醫院腫瘤門診區域在介入前總測出率分別為：醫院 A 48.65%、醫院 B 15.22%、醫院 C 84.09%，介入後兩週皆未測出，成效斐然(表 32、表 33)。

表32 三家醫院-腫瘤病房環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率

醫院 A				
採樣點	介入前		介入後	改善率
	上班前	下班前		
點滴架	314.3	272.53	ND	100%
點滴架下地板	26.67	25.9	ND	100%
治療車桌面	ND	trace	ND	100%
報到處藥局傳藥窗口	14.74	0.98	ND	100%
報到處諮詢桌面	7.99	2.56	ND	100%
走廊準備台	7.8	ND	ND	100%
走廊準備台地板	36.74	15.46	ND	100%
辦公室洗手檯地板	ND	5.04	ND	100%
醫院 B				
點滴架	ND	ND	ND	-
點滴架下地板	0.29	0.95	ND	100%
治療車桌面	ND	ND	ND	-
辦公室洗手檯地板	0.06	0.02	ND	100%
共用廁所門口地板	1.1	0.35	ND	100%
醫院 C				
點滴架	ND	ND	ND	-
點滴架下地板	3	7.67	ND	100%
治療車桌面	6.14	6.45	ND	100%
準備台桌面	4.94	10.16	ND	100%
準備台地板	9.47	6.21	ND	100%
討論區桌面	13.53	8.24	ND	100%
討論區地板	10.85	6.25	ND	100%
辦公區桌面	10.15	4.77	ND	100%
辦公區地板	11.57	7.51	ND	100%
調配桌桌面	3.41	9.78	ND	100%
廁所地板	17.5	6.09	ND	100%

表33 三家醫院-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率

	醫院 A 腫瘤門診		醫院 B 腫瘤門診		醫院 C 腫瘤門診	
	介入前	介入後	介入前	介入後	介入前	介入後
測量總數	74	8	46	5	44	11
>LOD	36	0	7	0	37	0
測出率	48.65%	0%	15.22%	0%	84.09%	0%

## 第六節 問卷後測結果

本研究問卷後測包括 A 醫院藥劑科人員為 6 人(註：護理人員必須等待 IRB 變更案通過才能填答問卷)，B 醫院藥劑科人員為 15 人、護理人員 2 人(註：因醫院評鑑關係，病房護理人員尚未介入)，C 醫院藥局人員為 8 人、護理人員 14 人。比較醫院各部門對於介入後防護具使用、作業規範認知、個人衛生習慣改善情形，介入後問卷內容見附件四，其結果描述分別如下：

### 一、防護具使用

表 34 為醫院 A 受訪者介入後各種防護具的使用比例，我們可以看到，配戴髮套習慣者則以藥劑科人員由 88.2%增加至 100%。護目鏡方面，藥劑人員配戴習慣由 5.9%上升至 13.3%，仍有進步空間。口罩部分，藥劑人員 100%配戴手術口罩及活性炭口罩，其中有 86.7%會配戴雙層口罩。手套部分，藥劑人員全數皆佩帶乳膠手套，其中配戴雙層手套的比例，藥劑人員為 93.3%，並且多數在半小時(40%)至一(33.3%)小時內更換。

表34 三家醫院-腫瘤門診環境區域使用化療藥劑介入前後採樣點測出率

醫院 A		
防護具使用情形	藥局人員	
	前測	後測
<b>護具使用</b>	100.0%	100.0%
髮套	88.2%	100.0%
護目鏡	5.9%	13.3%
鞋套	82.4%	93.3%
胸前無開口隔離衣	88.2%	100.0%
隔離衣更換頻率		
單次調配後	0.0%	0%
半天	23.5%	86.7%
一天	41.2%	13.3%
手術口罩	88.2%	100.0%
活性碳口罩	88.2%	100.0%
口罩形式		
單層	11.8%	0%
雙層	76.5%	86.7%
乳膠手套	100.0%	100.0%
單層	5.9%	0%
雙層	82.4%	93.3%
手套更換頻率		
單次調配後	11.8%	6.7%
半小時	0.0%	40.0%
一小時	41.2%	33.3%
兩小時	29.4%	13.3%

醫院 B 中藥劑部人員護具使用達 83.3%，而護理人員 100%會使用護具，較介入前(58.3%)高，因此護理人員護具使用率上升。髮套、護目鏡、鞋套中，藥劑部人員使用護目鏡人員比例上升。隔離衣、口罩部份，藥劑部人員僅使用手術口罩，但因配戴雙層，所以應有達到一定的防護效用。護理人員配戴活性碳口罩，穿戴防護隔離衣的比例提昇，防護效果改善佳。手套部份，藥劑部人員配戴雙層手套，更換頻率為每次調配後更換比例上升，佔全藥師人口的 33.3%以上；而護理人員配戴雙層手套比例為

100%，顯示護理人員防護效果良好。(表 35)

表35 醫院 B 問卷前後測使用個人防護具情形百分比(%)

防護具使用情形	醫院 B			
	藥局人員		護理人員	
	前測	後測	前測	後測
<b>護具使用</b>	83.3%	83.3%	58.3%	100.0%
髮套	66.7%	66.7%	8.3%	0%
護目鏡	33.3%	50.0%	25.0%	0%
鞋套	50.0%	50.0%	0%	0%
胸前無開口隔離衣	83.3%	83.3%	41.7%	100.0%
隔離衣更換頻率				
單次調配後	16.7%	50.0%	8.3%	0%
半天	0.0%	16.7%	66.7%	50.0%
一天	66.7%	16.7%	8.3%	50.0%
手術口罩	100.0%	100.0%	75.0%	0%
活性炭口罩	16.7%	33.3%	50.0%	100.0%
口罩形式				
單層	33.3%	50.0%	33.3%	100.0%
雙層	66.7%	50.0%	33.3%	0%
乳膠手套	83.3%	100.0%	66.7%	100.0%
單層	16.7%	16.7%	16.7%	0%
雙層	83.3%	66.7%	58.3%	100.0%
手套更換頻率				
單次調配後	33.3%	33.3%	83.3%	100.0%
半小時	0%	16.7%	0%	0%
一小時	0%	0%	0%	0%
兩小時	0%	0%	0%	0%

表 36 為醫院 C 介入後受訪者防護具使用情形，藥局人員有 100%、護理人員有 78.6%，比起介入前護理人員對護具使用比例 69.6%有所進步。介入後各種防護具的使用情形如下：

髮套、護目鏡、鞋套，藥劑部人員使用護目鏡與鞋套的人員也比介入前明顯增多。隔離衣、口罩：護理人員配戴雙層手術口罩的比例與介入前相比有增加的趨勢。手套經教育訓練建議後，藥劑人員均配戴雙層手套，且更換頻率皆增加，而護理人員

配戴雙層手套比例則由 65.2%稍降為 57.1%。

表36 醫院 C 問卷前後測使用個人防護具情形百分比(%)

防護具使用情形	醫院 C			
	藥局人員		護理人員	
	前測	後測	前測	後測
<b>護具使用</b>	100.0%	100.0%	69.6%	78.6%
髮套	100.0%	100.0%	13.0%	7.1%
護目鏡	42.9%	75.0%	39.1%	57.1%
鞋套	14.3%	87.5%	0.0%	0%
胸前無開口隔離衣	100.0%	100.0%	65.2%	64.3%
隔離衣更換頻率				
單次調配後	14.3%	0%	43.5%	57.1%
半天	0.0%	0%	0.0%	0%
一天	85.7%	62.5%	17.4%	42.9%
手術口罩	100.0%	87.5%	95.7%	85.7%
活性炭口罩	0.0%	0%	39.1%	64.3%
口罩形式				
單層	14.3%	0%	52.2%	28.6%
雙層	85.7%	62.5%	39.1%	35.7%
乳膠手套	100.0%	100.0%	78.3%	100.0%
單層	0.0%	0%	26.1%	35.7%
雙層	100.0%	87.5%	65.2%	57.1%
手套更換頻率				
單次調配後	14.3%	62.5%	73.9%	78.6%
半小時	0.0%	12.5%	0.0%	14.3%
一小時	0.0%	0%	0.0%	0%
兩小時	57.1%	12.5%	8.7%	0%



## 二、化學治療藥劑作業規範認知

醫院 A 介入後院內化療作業管理規範認知結果如表 37 所示，藥劑人員已經將化療藥劑廢棄物定義為毒性廢棄物，並讓所有人員知道。後六項問題(化療作業流程、抗腫瘤藥劑廢棄物分開放、抗腫瘤藥劑溢漏緊急措施、化療作業人員教育訓練、抗腫瘤藥劑環境管理辦法、及定期檢查安全操作櫃)，所有藥局人員均充分了解。本介入計畫醫院 A 化療藥劑部門顯現高度的配合與改善效率，其結果不僅呈現在環境改善上，也反映於工作人員的認知提升上。

表37 醫院 A 受訪者問卷前後測對醫院內化療作業管理規範的認知百分比(%)

<b>醫院 A</b>		
作業規範認知	<b>藥局人員</b>	
	前測	後測
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物</b>		
一般垃圾	0.0%	0%
感染性廢棄物	41.2%	0%
毒性廢棄物	58.8%	100.0%
<b>化療作業流程</b>		
是	100.0%	100.0%
否	0.0%	0%
不知道	0.0%	0%
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物分開放</b>		
是	100.0%	100.0%
否	0.0%	0%
不知道	0.0%	0%
<b>抗腫瘤藥劑溢漏緊急措施</b>		
是	100.0%	100.0%
否	0.0%	0%
不知道	0.0%	0%
<b>化療作業人員教育訓練</b>		
是	94.1%	100.0%
否	0.0%	0%
不知道	5.9%	0%
<b>抗腫瘤藥劑環境管理辦法</b>		
是	100.0%	100.0%
否	0.0%	0%
不知道	0.0%	0%
<b>定期檢查安全操作櫃</b>		
是	88.2%	100.0%
否	0.0%	0%
不知道	11.8%	0%

醫院 B 藥劑人員與護理人員在介入後化療作業規範的認知上，已在「化療作業流程」、「化療藥劑廢棄物應分開存放」、「化療藥劑溢漏緊急措施」、「化療教育訓練課程」有 100% 認知；此外，藥劑人員對於應「定期檢查安全操作櫃」均充分了解；而護理人員則有一位不知道「化療藥劑環境管理辦法」，表示院內針對化療藥劑處理的教育訓練仍有加強的必要；關於化療藥劑廢棄物屬於哪類廢棄物，藥劑人員仍有人認為是感染性廢棄物，亦應加強宣導(表 38)。

表38 醫院 B 受訪者問卷前後測對醫院內化療作業管理規範的認知百分比(%)

醫院 B				
作業規範認知	藥局人員		護理人員	
	前測	後測	前測	後測
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物</b>				
一般垃圾	0.0%	0%	0.0%	0%
感染性廢棄物	0.0%	16.7%	0.0%	0%
毒性廢棄物	83.3%	66.7%	91.7%	100.0%
<b>化療作業流程</b>				
是	66.7%	100.0%	100.0%	100.0%
否	0.0%	0%	0.0%	0%
不知道	33.3%	0%	0.0%	0%
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物分開放</b>				
是	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
否	0.0%	0%	0.0%	0%
不知道	0.0%	0%	0.0%	0%
<b>抗腫瘤藥劑溢漏緊急措施</b>				
是	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
否	0.0%	0%	0.0%	0%
不知道	0.0%	0%	0.0%	0%
<b>化療作業人員教育訓練</b>				
是	83.3%	100.0%	66.7%	100.0%
否	0.0%	0%	0.0%	0%
不知道	16.7%	0%	33.3%	0%
<b>抗腫瘤藥劑環境管理辦法</b>				
是	66.7%	100.0%	58.3%	0%
否	0.0%	0%	8.3%	50.0%
不知道	33.3%	0%	33.3%	50.0%
<b>定期檢查安全操作櫃</b>				
是	83.3%	100.0%		
否	0.0%	0%		
不知道	16.7%	0%		

表 39 為醫院 C 藥劑人員與護理人員於介入後對作業規範的認知情形，有一位護理人員表示不清楚化療作業流程、教育訓練與抗腫瘤藥劑環境管理辦法，顯示教育訓

練仍有漏網之魚。關於化療藥劑廢棄物屬於哪類廢棄物，藥劑人員與護理人員仍有人認為是感染性廢棄物，亦應加強宣導。

表39 醫院 C 受訪者問卷前後測對醫院內化療作業管理規範的認知百分比(%)

作業規範認知	醫院 C			
	藥局人員		護理人員	
	前測	後測	前測	後測
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物</b>				
一般垃圾	0.0%	0%	0.0%	0%
感染性廢棄物	0.0%	12.5%	0.0%	14.3%
毒性廢棄物	100.0%	75.0%	95.7%	85.7%
<b>化療作業流程</b>				
是	100.0%	100.0%	91.3%	92.9%
否	0%	0%	0.0%	0%
不知道	0%	0%	4.3%	7.1%
<b>抗腫瘤藥劑廢棄物分開放</b>				
是	100.0%	87.5%	95.7%	100.0%
否	0%	12.5%	0.0%	0%
不知道	0%	0%	0.0%	0%
<b>抗腫瘤藥劑溢漏緊急措施</b>				
是	100.0%	100.0%	95.7%	100.0%
否	0%	0%	0.0%	0%
不知道	0%	0%	0.0%	0%
<b>化療作業人員教育訓練</b>				
是	100.0%	100.0%	95.7%	92.9%
否	0%	0%	0.0%	0%
不知道	0%	0%	0.0%	7.1%
<b>抗腫瘤藥劑環境管理辦法</b>				
是	100.0%	100.0%	87.0%	92.9%
否	0%	0%	0.0%	0%
不知道	0%	0%	8.7%	7.1%
<b>定期檢查安全操作櫃</b>				
是	100.0%	100.0%		
否	0%	0%		
不知道	0%	0%		

### 三、 個人衛生習慣

介入後個人衛生行為方面，醫院 A 受訪者在調配藥劑前有洗手習慣者「每一次」與「經常」兩種頻率加總，藥劑人員已達 100%；近全數藥劑科人員回答會在每一次調配完藥劑後有洗手並使用清潔劑。雖然藥劑科人員不會在藥劑調配區域飲食，但仍有超過五成再辦公室而非專屬飲食區飲食，應再強化經口暴露之風險，要求所屬人員只能於專屬飲食區飲食(詳如表 40)。

表40 醫院 A 受訪者問卷前後測個人衛生習慣百分比(%)

醫院 A		
衛生習慣	藥局人員	
	前測	後測
<b>調配藥劑前洗手</b>		
每一次(75~100%)	41.2%	80.0%
經常(50~75%)	41.2%	20.0%
偶爾(25~50%)	11.8%	0%
有時(0~25%)	0.0%	0%
<b>調配藥劑後洗手</b>		
每一次(75~100%)	100.0%	93.3%
經常(50~75%)	0.0%	6.7%
偶爾(25~50%)	0.0%	0%
有時(0~25%)	0.0%	0%
<b>使用清潔劑</b>		
每一次(75~100%)	88.2%	100.0%
經常(50~75%)	5.9%	0%
偶爾(25~50%)	5.9%	0%
有時(0~25%)	0.0%	0%
<b>飲用水與飲食區域</b>		
辦公室	23.5%	53.3%
藥劑調配區/病房	0.0%	0%
專屬飲食區	76.5%	46.7%

醫院 B 藥局人員與護理人員入後的衛生習慣，由表 41 所示。個人衛生行為方面，在調配藥劑前、後「每一次」或「經常」有洗手習慣者合計均為 100%，而在「每一次調配完藥劑後有洗手」也達 100%，使用清潔劑洗手的比例大幅提升。護理

人員調配藥劑前有洗手習慣「經常」與「偶爾」各佔五成，「每一次調配完藥劑後有洗手」中「每一次」與「經常」兩種頻率加總為 100%，與先前衛生習慣有明顯改善的趨勢。(註：因病房區尚未介入，僅由腫瘤門診護理人員填答)

表41 醫院 B 受訪者問卷前後測個人衛生習慣百分比(%)

衛生習慣	醫院 B			
	藥局人員		護理人員	
	前測	後測	前測	後測
<b>調配藥劑前洗手</b>				
每一次(75~100%)	50.0%	66.7%	25.0%	0%
經常(50~75%)	33.3%	33.3%	50.0%	50.0%
偶爾(25~50%)	0.0%	0%	16.7%	50.0%
有時(0~25%)	0.0%	0%	0.0%	0%
<b>調配藥劑後洗手</b>				
每一次(75~100%)	66.7%	83.3%	41.7%	50.0%
經常(50~75%)	16.7%	16.7%	25.0%	50.0%
偶爾(25~50%)	0.0%	0%	25.0%	0%
有時(0~25%)	0.0%	0%	0.0%	0%
<b>使用清潔劑</b>				
每一次(75~100%)	33.3%	66.7%	41.7%	0%
經常(50~75%)	16.7%	33.3%	25.0%	50.0%
偶爾(25~50%)	16.7%	0%	25.0%	50.0%
有時(0~25%)	16.7%	0%	0.0%	0%
<b>飲用水與飲食區域</b>				
辦公室	66.7%	50.0%	8.3%	100.0%
藥劑調配區/病房	0.0%	0%	0.0%	0%
專屬飲食區	0.0%	50.0%	75.0%	0%

介入後醫院 C 個人衛生行為方面(表 42)，藥劑人員仍建議工作環境中，能劃分專屬飲食區，並且專屬飲食區需位於距離調配藥劑環境最遠之空間為佳。護理人員的衛生習慣，在介入後各項都有改善。

表42 醫院 C 受訪者問卷前後測個人衛生習慣百分比(%)

醫院 C				
衛生習慣	藥局人員		護理人員	
	前測	後測	前測	後測
<b>調配藥劑前洗手</b>				
每一次(75~100%)	85.7%	87.5%	52.2%	85.7%
經常(50~75%)	0.0%	0%	21.7%	14.3%
偶爾(25~50%)	14.3%	12.5%	13.0%	0%
有時(0~25%)	0.0%	0%	13.0%	0%
<b>調配藥劑後洗手</b>				
每一次(75~100%)	100.0%	100.0%	73.9%	85.7%
經常(50~75%)	0.0%	0%	21.7%	14.3%
偶爾(25~50%)	0.0%	0%	4.3%	0%
有時(0~25%)	0.0%	0%	0.0%	0%
<b>使用清潔劑</b>				
每一次(75~100%)	85.7%	87.5%	73.9%	64.3%
經常(50~75%)	14.3%	12.5%	17.4%	28.6%
偶爾(25~50%)	0.0%	0%	4.3%	0%
有時(0~25%)	0.0%	0%	4.3%	0%
<b>飲用水與飲食區域</b>				
辦公室	85.7%	87.5%	0.0%	7.1%
藥劑調配區/病房	0.0%	0%	17.4%	7.1%
專屬飲食區	14.3%	12.5%	82.6%	85.7%

## 第七節 討論

### 一、以鉑金屬做為偵測我國化療藥劑污染之監測指標物的適切性

由於化療製劑種類繁多，各國因癌症部位的差異，各種藥物的使用量也有所不同。在我國，過去之調查均顯示以 5-FU 及 Cisplatin 居用量之一、二名。本研究團隊曾於 96 年針對化療藥局進行環境擦拭樣本偵測，結果顯示金屬鉑之偵測極限比 5-FU 低了許多，加上因 5-FU 在環境中會分解破壞，而鉑金屬除非刻意清除，不會自行消失。本研究發現，某醫院病房區域於採樣期間並未使用化療藥劑，卻仍能偵測出過去操作所殘留的藥劑污染，且高達 17.76 pg/cm<sup>2</sup>，足見，量測表面擦拭樣本的金屬鉑濃度十分適合做為化療作業環境污染之監測指標物。表 43 為本研究與近年來國外類似文



獻之比較，可發現本研究不論偵測極限或回收率均不輸其他實驗室，加上國內鉑離子製劑的用量高，建議未來可以做為定期環境污染監測的方法。

表43 鉑離子製劑環境表面擦拭樣本分析方法

	國家	樣本	採樣紙前處 理	萃取溶液	儀器	偵測極限	回收率
本研究	台灣	表面擦拭	H <sub>2</sub> O	以水萃取	ICP-MS	0.026 g/cm <sup>2</sup>	79~88%
(Ziegler, et al., 2002)	英國	表面擦拭 手套	30mM NaOH	以水萃取	ICP-MS	1.28ppt 0.24 ng/pair	91%(±13%)
(Schmaus, G., et al., 2002)	德國	表面擦拭	0.5N HCl	—	Voltammety	0.01 pg/cm <sup>2</sup>	60-100%
(Mason, et al., 2003)	英國	落塵 表面擦拭 手套	30mM NaOH	以水萃取	ICP-MS	50ppt	>87%
(Mason, et al., 2005b)	英國	空氣採樣 表面擦拭 手套	30mM NaOH	以水萃取	ICP-MS	0.02 pg/m <sup>2</sup>	>87%
(Brouwers, et al., 2008)	荷蘭	表面擦拭	H <sub>2</sub> O	1%硝酸	ICP-MS	—	>50%

\*ICP-MS 偵測極限為 0.23ppt 乘以稀釋倍數 35ml，除以採樣擦拭面積 300cm<sup>2</sup>

## 二、環境污染原因探討

本研究環境前測數據顯示，主要的污染發生在配藥時(BSC 內幾乎都可測到 Pt 濃度)、給藥時(所有點滴架及其鄰近地板均可測得)、藥品傳送過程的污染(藥品傳送區、治療車、推車等多有污染)，工作人員處理藥劑或廢棄物後手部清潔不足(冰箱把手、廁所把手、垃圾桶上等多有污染)、環境清潔不夠徹底(本研究有些採樣點在上班前濃度高於下班前，顯示以前的清潔不足而累積污染物，而下午採同一點，因上午採樣時擦拭過，該時段的值僅代表當天的污染量，故濃度較低)、清潔頻率不足(辦公區、休息區、諮詢台、病歷區或庫房之桌面或地面多有污染，這些地點應不是高污染區，但測出率也不低，顯示對於該區域環境徹底清理的頻率不足)等情形。此外，人員的認知與警覺性也影響對於個人防護及環境清潔規範的遵循度。今年國內一篇探討

護理人員危害暴露與其因應行為之質性研究指出，影響護理人員職場危害之因素多以個人或他人習慣不良、未遵守標準程序、工作忙碌、缺乏危害資訊、穿戴個人防護具之意願與感受不良等，而未能適當地穿戴個人防護具和執行安全防護行為[58]。

另一篇新近研究，在國內某醫院護理部門執行化學治療給藥安全介入計畫(內容包括：達成率低之原因分析、提出改善方案並執行之，最後進行成效評值)，結果顯示，經過約二個月的介入期，護理人員執行化學治療給藥安全之達成率由 30%提昇至 92.5%[59]。在前述介入計畫中，以問卷詢問該單位護理同仁，化學治療給藥安全達成率偏低的原因，結果被認為最可能原因第一名的是不知道有標準流程(85.7%)；其次為單位為推化療給藥護理標準和病房無單獨備藥空間(均為 71.4%)；再其次是認為穿著防護裝備麻煩(57.1%)。該篇論文顯示出，缺乏足夠的化療藥劑危害認知及標準作業流程的教育訓練，是導致人員未執行安全操作與個人防護的主因，而這係由於該病房為非腫瘤專屬病房區，每月僅執行 4-8 次化學治療所致。而本研究也同樣發現，非腫瘤病房區的護理人員不但對於處理化療藥物的訓練和認知最不足(表 20)，環境污染的測出率也遠高於腫瘤病房區(50.0% vs 10.0~34.6%，表 4)，可見，認為低風險而疏於防患，會相當程度增加暴露風險，值得重視。未來不論是經常性使用單位，或偶而使用單位，建議應有同樣的標準作業規範，並嚴格執行之。

### 三、介入計畫成效

三家醫院經由本研究之介入計畫(包括：提供環境樣本前測結果，藉以了解主要污染點；提供問卷前測結果，以了解人員對化療藥劑危害與作業規範之認知與個人衛生習慣問題；以及提供標準作業規範之建議等)後，由環境後測資料顯示，介入效果以腫瘤門診最佳，全部後測樣本均未檢出鉑；而病房區測出率由介入前的 26.7~93.5% 降為 12.5~25%；藥劑部門如以測出率觀之，改善效果不明顯，但測得濃度多有降低。此外，在對醫院內化療作業管理規範的認知、個人防護具之使用，以及個人洗手等衛生習慣均有明顯的進步。

由於醫院 A 藥局 2 與醫院 B 的緩衝區一端接連調劑室、另一端即為作業人員休息區，此區工作人員不配戴護具，為該區之污染將大幅增加工作者之暴露風險。教育訓練中建議藥劑部以劃定區塊方式使人員佩帶或脫掉防護具不得離開範圍以避免污染其他地區，而介入後之環境監測結果也大幅改善。

由此介入結果可以發現，A 醫院藥局因化療藥劑之調劑量很大，調劑室的高污染仍有較大機會擴散至其他表面，但如十分注意，仍可以將濃度控制在相當低的情況下 ( $5 \text{ pg/cm}^2$ )；其他醫院藥局因使用量低很多，較容易改善；至於病房與門診區，由於目前已不須自行將藥物注射入點滴中，只要嚴格要求作業規範並確實執行清潔，可以有效降低暴露風險。

Yoshida 等人針對藥局中配藥的 BSC 檯面進行擦拭樣本檢測，發現使用密閉系統針具(螺旋式接頭，Luer lock)裝置可以降低 BSC 檯面的污染程度，不過該報告亦指出，NIOSH 並不建議以密閉系統針具取代 BSC[60]。因此，建議藥局，雖然人員穿戴全身防護衣物並在 BSC 內處理化療藥劑，仍應考慮利用防溢散的針具，以減少將污染物擴散至調劑室外的機會。

#### 四、各醫院應完備醫療人員處理化療藥劑之裝備與標準作業流程

此次介入計畫跟各醫院收集期化療藥劑標準作業流程時，發現各醫院都缺乏第一章藥品驗收的設備與流程規範；第二章則各院都有規範；第三至第五章則僅部分有規範或有相關觀念但並未做成規範；附錄部分除有規範應每年進行健康檢查外，分級觀念、各種作業之個人防護具、以及關於健康檢查的細部規範均較缺乏。由於臨床藥學會的建議資料相當完備，本研究最後提出之建議規範，絕大多數遵循臨床藥學會的建議規範，建議徵求該學會同意後，可製作成手冊與宣導教材，推廣至各醫療院所。

## 第五章 結論與建議

### 一、各醫院化療藥劑之使用單位環境均受污染

結果顯示，三家醫院之使用化療藥劑部門環境表面擦拭採樣均可測得鉑金屬污染，化療藥局總測出率介於 6.7%~58.7% 間，腫瘤病房區測出率為 10.0%~98.5% 間，非腫瘤病房測出率為 50.0%，腫瘤門診測出率介於 15.2%~84.1% 間。其中最高濃度為 314.3 pg/cm<sup>2</sup>，發生在醫院 A 腫瘤門診區的點滴架上。而在未著任何防護具的辦公區桌面也均可測得污染物，但污染程度和人員健康危害的關連性，仍需後續研究進一步探討。

### 二、本研究證實，導入完善作業規範的介入計畫可以有效改善化療藥劑之污染

本研究中指出，醫院某些特定區域，可測得鉑類化療藥劑殘留，尤其以藥劑部調劑室內 BSC 桌面、藥單核對原藥區桌面、點滴架地板以及辦公區地板等為高機率污染區域。經由本研究提供各醫院完備的標準作業規範做為各部門作業改善之依據，並進行教育訓練後，環境污染情形明顯改善。介入效果以腫瘤門診最佳，全部後測樣本均未檢出鉑；而病房區測出率由介入前的 26.7~93.5% 降為 12.5~25%；藥劑部門如以測出率觀之，改善效果不明顯，但測得濃度多有降低。此外，在對醫院內化療作業管理規範的認知、個人防護具之使用，以及個人洗手等衛生習慣均有明顯的進步。

### 三、鉑金屬適合做為偵測我國化療藥劑污染之監測指標物

國內鉑離子治劑的用量高，而金屬鉑在環境中穩定存在，本研究團隊採用的表面擦拭搭配 ICP/MS 檢測法，偵測極限或回收率均佳，建議未來可以做為定期環境污染監測的方法。

### 四、各醫院應完備醫療人員處理化療藥劑之裝備與標準作業流程

目前國內各醫院之化療藥物作業規範都不完備，但經由本研究進行介入計畫後，藥物污染情況及個人操作規範認知、衛生習慣等均有顯著改善，建議以本研

究提出之「醫療人員處理抗腫瘤藥物之裝備與標準流程」作為處理化療藥物時的參考指引，並製作宣導教材推廣至各醫療院所，以降低醫療人員的暴露風險。

## 誌謝

本研究計畫參與人員除本所熊映美研究員、國防役林軍伯外，另包括台北醫學大學公共衛生學系陳叡瑜副教授、以及研究助理蔡宜紋、王小芳等人，謹此敬表謝忱。

## 參考文獻

- [1] 熊映美，2004；化學治療作業工作環境危害因子初探。行政院勞工安全衛生研究所。
- [2] Falck K, Gröhn P, Sorsa M et al., 1979; “Mutagenicity in urine of nurses handling cytostatic drugs.”, *Lancet.*, 1:1250-1. Letter.
- [3] Eilat Kusnetz, and Marian Condon, 2003; “Acute Effects From Occupational Exposure to Antineoplastic Drugs in a Para-Professional Health Worker.” *Am. J. Ind. Med.*, 44:107–109.
- [4] Valanis B, Vollmer W, Labuhn K, Glass A, 1997; “Occupational exposure to antineoplastic agents and self-reported infertility among nurses and pharmacists”. *J Occup Environ Med.*, 39:574–580.
- [5] Stücker I, Mandereau L, He’ mon D, 1993; “Relationship between birthweight and occupational exposure to cytostatic drugs during or before pregnancy,” *Scand J Work Environ Health*, 19:148–153.
- [6] Laffon B., Teixeira JP., Silva SJ.,Loureiro J., Torres, E. Pa’saro,. Me’ndez J, and Mayan O, 2005; “Genotoxic Effects in a Population of Nurses Handling Antineoplastic Drugs, and Relationship With Genetic Polymorphisms in DNA Repair Enzymes.” *Am. J. Ind. Med.*, 48:128–136.
- [7] Ensslin AS, Huber R, Pethran A et al., 1997; “Biological monitoring of hospital pharmacy personnel occupationally exposed to cytostatic drugs: urinary excretion and cytogenetics studies,” *Int Arch Occup Environ Health.*, 70:205-208.
- [8] Ensslin AS, Stoll Y, Pethran A et al., 1994; “Biological monitoring of cyclophosphamide and ifosfamide in urine of hospital personnel occupationally exposed to cytostatic drugs,” *Occup. Environ. Med.*, 51:229-233.
- [9] Schmaus G, Schierl R, Funck S, 2002; “Monitoring surface contamination by antineoplastic drugs using gas chromatography-mass spectrometry and voltammetry,” *Am J Health-Syst Pharm*, 59:956-961.



- [10] Connor TH, Sessink PJM, Harrison BR et al., 2005; “Surface contamination of chemotherapy drug vials and evaluation of new vial-cleaning techniques: Results of three studies,” *Am J Health-Syst Pharm*, 62:475-484.
- [11] NIOSH, 2004; “Antineoplastic Agents - Occupational Hazards in Hospitals Publication,” No. 2004-102.
- [12] NIOSH ALERT, 2004; “Preventing Occupational Exposures to Antineoplastic and Other Hazardous Drugs in Health Care Settings”
- [13] Mason H., Morton, J, J S., Garfitt J., Iqbal S. and Jones K, 2003; “Cytotoxic Drug Contamination on the Outside of Vials Delivered to a Hospital Pharmacy,” *Ann. occup. Hyg.*, 47, No. 8, pp. 681–685.
- [14] 周瑞淑、陳成裕，1998；“農藥工廠勞工暴露評估技術先驅計劃(一)” 行政院勞工安全衛生研究所。
- [15] Wouter Fransman, Poel Vermeulen, and Hans Kromhout, 2004 ; “Occupational Dermal Exposure to Cyclophosphamide in Dutch Hospital: A Pilot Study,” *Ann. Occup Hyg.*, 48. No.3 pp.237-244.
- [16] Rubino FM, Verduci C, Buratti M, Fustinoni S, Campo L, Omodeo-Sale E, Giglio M, Iavicoli S, Brambilla G, Colombi A.,2006; “Assay of urinary lpha-fluoro-beta-alanine by gas chromatography-mass spectrometry for the biological monitoring of occupational exposure to 5-fluorouracil in oncology nurses and pharmacy technicians,” *Biomed Chromatogr.*, Mar;20(3):257-66.
- [17] Crauste-Manciet S, Sessink PJ, Ferrari S, Jomier JY, Brossard D., 2005; “Environmental contamination with cytotoxic drugs in healthcare using positive air pressure isolators,” *Ann Occup Hyg.*, Oct;49(7):619-28. Epub 2005 Aug 26.
- [18] Perico A, Lorini C, Biliotti T, Bavazzano P, Lanciotti E. [Evaluation of professional exposure to antiplastic chemotherapeutic agents in a Tuscan hospital environment] *Ann Ig.* 2003 Jul-Aug;15(4):363-71.
- [19] Baan RA, Zaalberg OB., 1985; “Fichtinger-Schepman AM, Muysken-Schoen MA, Lansbergen MJ, Lohman PH. Use of monoclonal and polyclonal antibodies against DNA adducts for the detection of DNA lesions in isolated DNA and in single cells,” *Environ Health Perspect.*, Oct. 62:81-8.

- [20] Mahnik SN, Rizovski B, Fuerhacker M, Mader RM., 2004; “Determination of 5-fluorouracil in hospital effluents,” *Anal Bioanal Chem.*, Sep. 380(1):31-5. Epub 2004 Jul 29.
- [21] Mason HJ, Blair S, Sams C, Jones K, Garfitt SJ, Cuschieri MJ, Baxter PJ., 2005; “Exposure to antineoplastic drugs in two UK hospital pharmacy units. *Ann Occup Hyg.*” Oct. 49(7): 603-10. Epub 2005 Jun 17.
- [22] Pethran A, Schierl R, Hauff K, Grimm CH, Boos KS, Nowak D., 2003; “Uptake of antineoplastic agents in pharmacy and hospital personnel. Part I: monitoring of urinary concentrations,” *Int Arch Occup Environ Health.*, Feb. 76(1):5-10. Epub 2002 Oct 9.
- [23] Bornstein BA, Herman TS, Hansen JL, Buswell L, Zouranjian PS, Fraser SM, Teicher BA, Svensson GK, Coleman CN., 1995; “Pilot study of local hyperthermia, radiation therapy, etanidazole, and cisplatin for advanced superficial tumours,” *Int. J. Hyperthermia.*, Jul-Aug;11(4):489-99.
- [24] DeMeo MP, Merono S, DeBaille AD, Botta A, Laget M, Guiraud H, Dumenil G., 1995; “Monitoring exposure of hospital personnel handling cytostatic drugs and contaminated materials,” *Int. Arch. Occup. Environ. Health.*, 66(6):363-8.
- [25] Sorsa M, Pyy L, Salomaa S, Nylund L, Yager JW., 1988; “Related Articles, Biological and environmental monitoring of occupational exposure to cyclophosphamide in industry and hospitals,” *Mutat. Res. Mar.*:204(3):465-79.
- [26] Ishii N, Dakeishi M, Sasaki M, Murata K., 2005; “Safety awareness of anticancer drug handling among Japanese nurses,” *Nippon Koshu Eisei Zasshi.*, Aug;52(8):727-35. Japanese.
- [27] Lanza A, Robustelli della Cuna FS, Zibera C, Pedrazzoli P, Robustelli della Cuna G., 1999; “Somatic mutations at the T-cell antigen receptor in antineoplastic drug-exposed populations: comparison with sister chromatid exchange frequency,” *Int. Arch. Occup. Environ. Health.*, Aug;72(5):315-22.
- [28] 熊映美、陳叡瑜，2007；“醫院化療作業人員健康與暴露調查研究”，行政院勞工安全衛生研究所。
- [29] 薛樹清，1983；“癌症化學治療手冊”，初版，台灣省台北市，南山堂出版社：9-13。

- [30] 蔡秋帆、湯念湖、王耀宏，2004；“藥理學”，三版，台灣省台北縣，欣文京出版社：447-468。
- [31] 陳志堯、薛又仁、顏宗賢、邱俊杰，2002；“最新圖解藥理學”，二版一刷，台灣省台北市，合記出版社：373-399。
- [32] 行政院衛生署中華藥典編修委員會，1995；“中華藥典”：第四版 363-364
- [33] 陳長安，2005；“常用藥物治療手冊”：第 35 期，243-244, 252-253
- [34] Acampora A, Castiglia L, Miraglia N, Pieri M, Soave C, Liotti F and Sannolo N., 2005; “A Case Study: Surface Contamination of Cyclophosphamide due to Working Partices and Cleaning Procedures in Two Italian Hospitals,” *Ann. Occup. Hyg.*, Vol.49 No.7 P.611-618.
- [35] Fucic A, Jazbec A, Mijic A, Šešo-Šimic Đ, Tomek R., 1998; “Cytotoxic Consequences after occupational exposure to antineoplastic drugs,” *Mutation Research*, 416, 59-66.
- [36] Kašuba V, Rozgaj R, Garaj-Vrhovace V., 1999; “Analysis of Sister Chromatid Exchange and Micronuclei in Peripheral Blood Lymphocytes of Nurses Handling Cytostatic Drugs,” *Journal of Applied Toxicology*, Vol.19, 401-404.
- [37] Jakab MG, Major J, Tompa A., 2001; “Follow-Up Genotoxicological Monitoring of Nurses Handling Antineoplastic Drugs,” *Journal of Toxicology and Environmental Health Part A.*, 62:307-318.
- [38] Hedmer, M., Tinnerberg, H., Axmon, A., & Jonsson, B. A. (2008). Environmental and biological monitoring of antineoplastic drugs in four workplaces in a Swedish hospital. *Int Arch Occup Environ Health*, 81, 899-911.
- [39] Turci, R., Sottani, C., Spagnoli, G., & Minoia, C. (2003). Biological and environmental monitoring of hospital personnel exposed to antineoplastic agents: a review of analytical methods. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*, 789, 169-209.
- [40] Kromhout, H., Hoek, F., Uitterhoeve, R., Huijbers, R., Overmars, R. F., Anzion, R., et al. (2000). Postulating a dermal pathway for exposure to anti-neoplastic drugs among hospital workers. Applying a conceptual model to the results of three workplace surveys. *Ann Occup Hyg*, 44, 551-560.
- [41] Schmaus, G., Schierl, R., & Funck, S. (2002). Monitoring surface contamination by antineoplastic drugs using gas chromatography-mass spectrometry and voltammetry. *Am J Health Syst Pharm*, 59, 956-961.

- [42] Sessink, P. J., Anzion, R. B., Van den Broek, P. H., & Bos, R. P. (1992). Detection of contamination with antineoplastic agents in a hospital pharmacy department. *Pharmaceutisch Weekblad - Scientific Edition*, 14, 16-22
- [43] Fransman, W., Peelen, S., Hilhorst, S., Roeleveld, N., Heederik, D., & Kromhout, H. (2007). A pooled analysis to study trends in exposure to antineoplastic drugs among nurses. *Ann Occup Hyg*, 51, 231-239.
- [44] 社團法人臺灣臨床藥學會，2009；“生物危害性藥物之探討”，中央健康保險局委託研究報告。
- [45] National Institute for Occupational Safety and Health. U.S. Department of Health and Human Services. Preventing occupational exposure to antineoplastic and other hazardous drugs in health care settings [alert online]. No. 2004-165. 2004 Sep.
- [46] American Society of Health-System Pharmacists. ASHP guidelines on handling hazardous drugs. *Am J Health-Syst Pharm*. 2006; 63:1172-93.
- [47] International Society of Oncology Pharmacy Practicioners Standards Committee. ISOPP standards of practice. Safe handling of cytotoxics. *J Oncol Pharm Pract*. 2007;13 Suppl:1-81.
- [48] WorkCover NSW; Cytotoxic Drugs and Related Waste. WorkCover NSW. 2008
- [49] Workplace Health and Safety Queensland. Guide for Handling Cytotoxic Drugs and Related Waste. The State of Queensland. 2005.
- [50] 社團法人臺灣臨床藥學會，2008；“臺灣癌症藥事照顧執業規範：化學治療藥物調劑規範”，行政院衛生署出版。
- [51] Connor TH, McDiarmid MA. Preventing Occupational Exposures to Antineoplastic Drugs in Health Care Settings. *CA Cancer J Clin* 2006; 56:354-65.
- [52] National Institute of Health. Recommendations for the Safe Use of Handling of Cytotoxic Drugs. Accessed October 13, 2008.
- [53] Power L, Jorgenson J. Safe Handling of Hazardous Drugs. *American Society of Health-System Pharmacists*; 2006.
- [54] Schulmeister L. Preventing Chemotherapy Errors. *The Oncologist* 2006; 11:463-8.
- [55] The United States Pharmacopeial Convention. (2006) *Pharmaceutical compounding-sterile preparations (general information chapter 797)*. Accessed September 29, 2008.
- [56] AKH Consulant. Safe Handling of Hazardous Drugs. *Pharmacy Practice News*. 2003.

- [57] WorkSafe Victoria; Handling Cytotoxic Drugs in the Workplace. Victorian WorkCover Authority. 2003.
- [58] 許媛婷，2009；“護理人員危害暴露與其因應行為之質性研究”，天主教輔仁大學公共衛生系(所)碩士論文
- [59] 陳怡安、楊蓓菁、劉秀雲，2008；“提昇某外科病房化學治療給藥安全之專案”，腫瘤護理雜誌，8(2)：59-70。
- [60] Yoshida J, Tei G, Mochizuki C, et al.,2009, “ Use of a Closed System Device to Reduce Occupational Contamination and Exposure to Antineoplastic Drugs in the Hospital Work Environment. ” Ann. Occup. Hyg., 53(2)：153–160

# 附件一、社團法人台灣臨床藥學會醫療人員處理危害性藥物之 裝備與標準流程之建議

## 目錄

### 第一部：醫療人員處理危害性藥物之必要裝備與標準流程

(以危害性藥物注射劑為例)

#### 第一章：危害性藥物注射劑之驗收與儲存.....37

一、 危害性藥物注射劑驗收之設備與流程

二、 危害性藥物注射劑儲存

三、 其他注意事項

#### 第二章：藥品調配之必要裝備與標準流程.....39

一、 藥品準備

二、 調配前準備

三、 調配藥品

四、 再次核對

五、 藥品交付

附註一：藥品傳送

附註二：廢棄物處理

#### 第三章：給藥之必要裝備、標準流程及注意事項.....49

一、 給藥設備、用物及空間準備

二、 個人防護

三、 給藥區域

四、 給藥技術操作

五、 基因毒性廢棄物處理	
第四章：危害性藥物潑灑處理作業.....	55
一、 處理配備	
二、 危害性藥物潑灑處理	
附註：化學治療注射劑滲漏預防及處理	
第五章：基因毒性廢棄物處理之必要裝備與標準流程.....	62
一、 基因毒性廢棄物定義	
二、 基因毒性廢棄物之處理流程	
<b>第二部：危害性藥物分級與防護層級建議</b>	
(以危害性藥物注射劑為例).....	66
一、 危害性藥物分級名單	
二、 危害性藥物防護層級建議方案	
附錄一：各種情形所需使用的個人防護裝備.....	70
附錄二：健康檢查之相關及注意事項.....	71
附錄三：相關紀錄之建檔與保存.....	73

## 第一章 危害性藥物注射劑之驗收與儲存

### 一、危害性藥物注射劑驗收之設備與流程 (NIOSH, 2004; ASHP, 2006; ISOPP, 2007)

1. 藥品驗收人員應穿戴個人防護裝備如雙層手套 (已通過抗腫瘤藥物滲透試驗之材質、單次使用)、拋棄式防水隔離衣及class P2/N95 口罩。
2. 建議將藥品運送至具適當換氣設備之驗收空間 (具負壓拆藥室尤佳) 進行驗收程序。
3. 若藥品有破損或外漏，應立即依危害性藥物潑灑處理。
  - 3.1 備有危害性藥物潑灑處理包，以利藥品破損時之緊急處理。
  - 3.2 破損藥品應以基因毒性廢棄物處理。
4. 藥品驗收人員驗收完畢卸除個人防護裝備後應仔細清洗雙手。
5. 藥品驗收後之相關廢棄物及個人防護手套及口罩使用後應視為基因毒性廢棄物丟棄。

### 二、危害性藥物注射劑儲存 (Queensland, 2005; ASHP, 2006; TSHP, 2008)

1. 危害性藥物注射劑庫存室：
  - 1.1 建議設置專屬、獨立並具適當換氣設備 (具負壓拆藥室尤佳) 之危害性藥物注射劑庫存空間。
  - 1.2 需於庫存室門口清楚標示此區為「危害性藥物注射劑」庫存區，嚴格限制非工作人員進入。
  - 1.3 配置緊急沖洗及洗眼設備，以防危害性藥物注射劑外濺至工作人員皮膚或眼睛時，可緊急進行沖洗。
  - 1.4 配置危害性藥物潑灑處理包，以利藥品破損時之緊急處理。
  - 1.5 應備有危害性藥物之物質安全資料表，並隨時更新。
  - 1.6 危害性藥物注射劑存放時，儲存架應有高起的前緣等防掉落措施。

### 三、其他注意事項：(NIOSH, 2004; ASHP, 2006; ISOPP, 2007; TSHP, 2008; WorkCover,



2008)

1. 藥品採購：

1.1 選擇ready-to-use 的包裝，以減少調配工作可能引起之危險。

1.2 選擇單劑量包裝，以避免因多次使用而造成藥品外漏。

1.3 選擇液態而非粉狀藥品，以避免藥粉飛揚。

1.4 選擇vial 取代ampoule，以降低藥品溢出程度。

1.5 選擇塑膠瓶包裝，以降低藥瓶破損的機率。

2. 藥品製造商

2.1 提供無危害性藥物污染外包裝的保證。

2.2 提供危害性藥物之物質安全資料表 (MSDS)，以了解潑灑或其他意外發生時的保護裝備及詳細處理流程。

2.3 藥品最內層包裝或外層紙箱應具抗裂特性。

2.4 藥商運送危害性藥物時，最好以高度抗擠壓泡棉或其他合適材質保護藥品。

2.5 危害性藥物外層紙箱包裝上應註明保存溫度、光照條件及具有危害性藥物警告標示。

參考資料：

1. National Institute for Occupational Safety and Health. U.S. Department of Health and Human Services. Preventing occupational exposure to antineoplastic and other hazardous drugs in health care settings [alert online]. No. 2004-165. 2004 Sep. Available from Internet: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-165/>.

2. American Society of Health-System Pharmacists. ASHP guidelines on handling hazardous

drugs. *Am J Health-Syst Pharm.* 2006; 63:1172-93

3. International Society of Oncology Pharmacy Practicioners Standards Committee. ISOPP standards of practice. Safe handling of cytotoxics. *J Oncol Pharm Pract.* 2007;13 Suppl:1-81.

4. WorkCover NSW; Cytotoxic Drugs and Related Waste. WorkCover NSW. 2008

5. Workplace Health and Safety Queensland. Guide for Handling Cytotoxic Drugs and Related Waste. The State of Queensland. 2005

6. 行政院衛生署。臺灣癌症藥事照顧執業規範：化學治療藥物調劑規範。社團法人臺灣臨床藥學會 (TSHP) 出版。臺灣，2008。

## 第二章 藥品調配之必要裝備與標準流程

一、藥品準備：(Connor & McDiarmid, 2006; ISOPP, 2007; Schulmeister, 2006)

1. 醫囑再次確認：

1.1 再次核對與計算所有數值，如稀釋體積、稀釋後濃度、添加藥品、藥品劑量等。

1.2 比對準備之藥品標籤及危害性藥物處方，確認病人姓名、藥品名稱（商品名及學名）、藥品劑量、投與途徑和給藥時間是否相符。

2. 備藥：

2.1 危害性藥物注射劑瓶身在製造過程中有可能受到污染，因此藥師備藥時應穿戴雙層手套，以減少與危害性藥物直接接觸的可能。

2.2 注意藥品仿單提供的特別指示，如調配藥品時是否需用過濾針頭。

2.3 備好完整標示之標籤：

2.3.1 標示項目為：病人姓名、病歷號碼、藥名（商品名及學名）及劑量、配伍之靜脈輸注液、調配後總體積、給藥途徑、輸注時間、配製日期與時間、保存期限、建議儲存條件、其他注意事項與建議等。

2.4 為避免干擾生物安全櫃內之無菌層流，應備好足量藥品即可。

2.5 檢查藥品的有效日期。

2.6 再次確認：

2.6.1 藥品的正確性，特別是有兩種以上規格的危害性藥物。

2.6.2 藥品數量、標籤內容及靜脈輸注液的正確性。

2.7 將核對完成且備好之危害性藥物注射劑與靜脈輸注液送入藥品傳送艙，由操作人員進行危害性藥物注射劑調配。

2.7.1 採一藥一籃的方式，同一病人的同一種危害性藥物注射劑與靜脈輸注液置於同一藥籃，以避免錯誤。

二、調配前準備：(ASHP, 2006; ISOPP, 2007; USP, 2006)

1. 操作人員清潔與著裝：

1.1 應於危害性藥物注射劑調配前室內進行。

1.2 進入危害性藥物注射劑調配室前，應先

1.2.1 脫掉身上的外層衣物，如外套、夾克、圍巾、毛衣或背心。

1.2.2 拿掉手上及身上的配件首飾，指甲需修剪整齊，保持乾淨。

1.2.3 洗淨臉上或皮膚上的保養品、化妝品，頭髮應梳洗乾淨並綁整齊。

1.3 戴上拋棄式隔離帽、穿上專用工作鞋或鞋套。

1.4 以水及肥皂徹底將雙手及手肘以下的前臂清洗乾淨（至少清洗30 秒）。

1.5 用拋棄式無塵擦布將雙手及前臂擦乾。

1.6 戴上第一層手套。

1.6.1 手套應選擇已通過抗腫瘤藥物之滲透性試驗的材質，如 latex, nitrile, neoprene rubber, polyurethane。

1.7 穿著拋棄式防水隔離衣。

1.7.1 隔離衣應以非絨布、低滲透性材質製成，正面無鈕釦或拉鍊，長袖且袖口需有彈性收口。

1.7.2 暫時離開危害性藥物注射劑調配室時，隔離衣若無明顯髒污，可再次使用，但隔離衣不得帶離調配室或留至第二個工作天重複穿著。

1.7.3 污染嚴重的隔離衣應立即更換。

1.8 戴上第二層手套。第二層手套應套緊防水隔離衣袖口，並需完全覆蓋手腕。

1.8.1 手套若在調配過程中不小心污染或手暫時離開生物安全櫃再進入時，均應以70%的異丙醇或70%的酒精消毒，並待手套完全乾燥後再繼續操作。

1.8.2 調配過程中手套若有任何破洞、穿孔或撕裂應立即更換。

1.8.3 連續調配時，應每隔30 分鐘更換新的外層手套。

1.8.4 更換外層手套時只能碰觸手套外面，且需於生物安全櫃內封好後才可拿出，以

預防手套上的污染擴散。若需更換內層手套時，則建議考慮更換新的隔離衣。

## 2. 儀器啟動：

2.1 生物安全櫃至少在使用前30 分鐘開機運轉，若能保持每天24 小時，

每星期七天均維持機器運作尤佳，以避免微生物或化學污染。

2.2 若因為特殊因素（如進行維修或檢測）而必須暫時關機時，重新啟動後，亦需待機器運轉30 分鐘，讓空氣淨化後才可開始使用（確切時間可能因儀器廠牌而異）。

## 3. 生物安全櫃清潔與消毒：

### 3.1 清潔原則：

3.1.1 需穿戴個人防護裝備。

3.1.2 操作檯面空間維持淨空。

3.1.3 用清水先將易沖洗或水溶性的雜質清洗乾淨，再進行消毒。

3.1.4 操作檯之清潔消毒工作應在每天工作開始前、適當的工作間隔中及工作結束後執行。但若潑灑意外發生時則必須立即進行清潔消毒。

3.1.5 操作檯下層隔板空間應至少一個月清潔消毒一次。

### 3.2 清潔順序：

3.2.1 先擦拭操作檯上的固定裝置（如氣閥、真空閥、橫槓或掛鉤）。

3.2.2 接著擦拭操作檯的前端、兩側、檯面及前方拉門。

3.2.3 擦拭的方向為由上而下，由內而外。

### 3.3 清潔及消毒步驟：

#### 3.3.1 工作開始前：

3.3.1.1 先用清水初步清洗操作檯。

3.3.1.2 再以消毒劑，如70%的異丙醇或70%的酒精擦拭操作檯，且讓消毒劑留置檯面一段時間，以發揮其殺菌效果。

3.3.1.3 靜待消毒劑揮發後才可開始使用。

### 3.3.2 工作間隔中：

3.3.2.1 長時間調配時，可視需要於工作間隔中進行清潔及消毒工作。

3.3.2.2 清潔步驟同上（3.3.1）。

### 3.3.3 工作結束後：

3.3.3.1 先用清水重複清洗操作檯數次。

3.3.3.2 再以70%的異丙醇或70%的酒精擦拭操作檯，以去除可能的微生物污染。

3.3.3.3 小心地將手套、個人防護裝備及清潔過程中使用的物品統一收集於可密封的塑膠袋內，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）

3.3.3.4 以肥皂及清水徹底洗淨雙手。

## 4. 環境清潔與消毒：

### 4.1 清潔原則：

4.1.1 需穿戴個人防護裝備。

4.1.2 用清水先將易沖洗或水溶性的雜質清洗乾淨。

4.1.3 再以消毒劑，如70 %的異丙醇或70 %的酒精擦拭，且讓消毒劑留置一段時間，以發揮其殺菌效果。

4.1.4 由乾淨區往髒污區進行清潔及消毒。

### 4.2 調配室內清潔及消毒頻率：

4.2.1 所有操作檯面應每天清潔及消毒。

4.2.2 地板應於當天調配工作結束時，進行清潔及消毒。

4.2.3 庫存車應至少一星期一次，且需將車內物品清空。

4.2.4 牆壁及天花板應至少一個月一次。

### 4.3 前室內清潔及消毒頻率：

4.3.1 前室地板清潔消毒應於當天調配室地板消毒完成後再進行。

4.3.2 物品庫存區應至少一個月一次，且需將物品清空。

4.4 小心地將手套、個人防護裝備及清潔過程中使用的物品統一收集於可密封的塑膠袋內，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）

4.5 以肥皂及清水徹底洗淨雙手。

三、調配藥品：(ISOPP, 2007; NIH; Power & Jorgenson, 2006)

1. 調配前先於操作檯面鋪一張單面防水的吸水墊，可減少藥品微粒的散佈及潑灑，且易於清理。此吸水墊在每次大量潑灑及工作結束後都應更換。

2. 可在操作檯面側邊置放一個小型容器，以收納用過的針頭及其他體積較小的廢棄物。

3. 調配前再次確認藥品之正確性；一次以調配同一位病人之同一種危害性藥物藥品為原則。

4. 調配時之安全準則：

4.1 在抽取藥品前，生物安全櫃前方拉門應拉至適當位置，拉門的底部應與操作人員的肩膀齊高，以保護臉部和眼睛。所有藥瓶的瓶塞與安瓿瓶頸都先以酒精紗布消毒。

4.2 針筒、針頭之外包裝應在操作檯內拆除，以確保其無菌度；外包裝若有破損則應報廢，不得再使用。

4.3 因雙手過度移動會干擾操作檯內層流，所以調配時應注意雙手移動的幅度。空氣品質以操作檯中心最佳，側邊靠壁之部位最差，所以調配時應儘量集中於操作檯中心，並距離邊壁六英吋以上，以確保藥品的無菌度。

4.4 應使用螺旋式接頭 (Luer lock) 的針筒，可以減低針筒與針頭分離的風險。

4.5 無菌瓶 (Vials) 之調配：

4.5.1 先以酒精紗布單方向擦拭瓶塞，以除去表面微粒及進行消毒。

4.5.2 針頭應斜口朝上以 45 度角輕壓插入橡皮塞，再轉垂直方向往下完全插入。

4.5.3 藉著使瓶內產生些許負壓，可避免藥品因壓力過大而外濺；但必須注意過大的負壓仍易使藥品滲漏。

4.5.4 抽取藥品時，抽取體積以不超過針筒總體積之 3/4 為原則。

4.5.5 粉狀藥品需以稀釋液溶解時（禁止預溶備用），以含適量稀釋液之針筒插入瓶內後，先抽取少量空氣以緩慢置換稀釋液，重覆此動作至稀釋完成。倒轉藥瓶以空氣置換法抽取需要的藥量。

4.5.6 若為液體藥品，針筒應保留些許空氣，插入藥瓶後，先注入少量空氣，以置換等量藥液，重覆此動作至所需藥量抽取完畢。

4.5.7 在藥瓶內精確量取需要的體積，將過多的藥液留置在藥瓶內，避免在瓶外排出多餘藥液而造成污染。

4.5.8 針頭移出藥瓶前，先後抽空氣，使瓶內為負壓狀態，確定針頭內無藥液時，始可將針頭抽離藥瓶。

4.6 安瓿 (Ampoules) 之調配：

4.6.1 可利用以下方法，使留在藥瓶上方的藥液流回瓶身：

4.6.1.1 旋轉直立的安瓿。

4.6.1.2 以手指輕敲瓶頭。

4.6.1.3 顛倒安瓿後迅速轉回直立的位置。

4.6.2 打開安瓿前，瓶頸先以酒精紗布消毒。

4.6.3 將紗布放在適當的位置，可避免意外割傷手指；同時也可避免玻璃碎片及藥品微粒的散佈。

4.6.4 安瓿瓶頭以大拇指及食指握住，瓶身以另一隻手的大拇指及食指握住。朝遠離操作人員的方向施力，快速地將安瓿從瓶頸的地方折斷。

4.6.4.1 避免朝向高效能空氣過濾網或操作檯上其他無菌製劑開啟安瓿。

4.6.4.2 若開啟不易，應將安瓿換個方向嘗試，以平均分攤壓力。



4.6.5 傾斜安瓿瓶身，將針頭的斜口儘量緊貼內壁，後拉針筒推進器，將藥液抽出。過程中應隨時注意安瓿之傾斜度，以免因過度傾斜而使藥液流出。

4.6.6 過濾針頭的使用：

4.6.6.1 抽取安瓿藥品時，為避免抽到掉落至藥液內的玻璃碎片或顏料，應使用過濾針頭，以確保藥品的品質與安全。

4.6.6.2 有些藥品（如懸浮液），可先以常規針頭抽取藥液，之後再透過過濾針頭將藥液打出針筒。

4.6.6.3 同一過濾針頭不應同時使用在抽取藥品與注射藥品。

4.7 由另一位操作人員再次審核藥品及抽取體積的正確性。

4.7.1 若不需稀釋，則使用安全栓塞將螺旋式接頭(Luer lock)的針筒前端鎖緊。

4.7.2 若需稀釋，則將抽取好的危害性藥物注射劑加入配伍之靜脈輸注液。執行此操作時，要小心避免針頭刺穿點滴袋。

4.8 完成調配後，用酒精紗布擦拭靜脈輸注接頭，待酒精揮發後，靜脈輸注接頭以保護膠膜封口。

4.9 以乾淨之手套，將完成調配之藥品貼上有完整標示的標籤，標籤上需有代表「危害性藥物注射劑」的標示。

5. 調配後確認：

5.1 確認藥品均勻混合。

5.2 在白光或黑色背景下檢查藥品溶液有無沉澱或雜質。

5.3 針筒與安全栓塞是否密合或加藥處是否封口完全。

四、再次核對：(ISOPP, 2007)

1. 藥品完成調配後再次確認：

1.1 病人身份。

1.2 完成調配後之危害性藥物注射劑之總體積、外觀、顏色的正確性。

1.3 藥品溶液中有無沉澱或雜質。

1.4 藥品標籤的完整性：病人姓名、病歷號碼、藥名（商品名及學名）及劑量、配伍之靜脈輸注液、調配後總體積、給藥途徑、輸注時間、配製日期與時間、保存期限、建議儲存條件、其他注意事項與建議等。

2. 標示及包裝：

2.1 穿戴乾淨的手套或內層手套將調配完成的藥品裝入防護袋。

2.2 防護袋應具備之條件：

2.2.1 有完整的外標籤。

2.2.2 可熱密封封口或可密封之夾鍊袋。

2.2.3 可保護藥品在傳送過程中不會破損；即使破損了也可防止外漏。

2.2.4 可避光（視實際需求）。

2.2.5 可拋棄式。

2.3 防護袋標示：

2.3.1 標籤上應有明顯易辨、代表「危害性藥物注射劑」的標示。

2.3.2 防護袋標籤內容應比照藥品標籤，具完整的相關資訊。

3. 最後確認防護袋完整密封後始得進行藥品交付。

五、藥品交付：(ISOPP, 2007)

1. 核對、記錄：

1.1 交付時應詳細記錄，內容包括

1.1.1 交付日期。

1.1.2 病人的領藥號或病床號。

1.1.3 藥品名稱及數量。

1.1.4 傳送的地點。

2. 與專責之傳送人員共同簽章後，完成藥品交付。

參考資料：

1. American Society of Health-System Pharmacists. ASHP guidelines on handling hazardous drugs. *Am J Health-Syst Pharm.* 2006; 63:1172-91.
2. Connor TH, McDiarmid MA. Preventing Occupational Exposures to Antineoplastic Drugs in Health Care Settings. *CA Cancer J Clin* 2006; 56:354-65.
3. International Society of Oncology Pharmacy Practitioners (ISOPP). Standards of practice safe handling of cytotoxics. *J Oncol Pharm Pract.* 2007; 13 Suppl:1-81.
4. National Institute of Health. Recommendations for the Safe Use of Handling of Cytotoxic Drugs. Available at:  
[http://dohs.ors.od.nih.gov/pdf/Recommendations\\_for\\_the\\_Safe\\_Use\\_of\\_Handling\\_of\\_Cytotoxic\\_Drugs.pdf](http://dohs.ors.od.nih.gov/pdf/Recommendations_for_the_Safe_Use_of_Handling_of_Cytotoxic_Drugs.pdf). Accessed October 13, 2008.
5. Power L, Jorgenson J. Safe Handling of Hazardous Drugs. American Society of Health-System Pharmacists; 2006.
6. Schulmeister L. Preventing Chemotherapy Errors. *The Oncologist* 2006; 11:463-8.
7. The United States Pharmacopeial Convention. (2006) Pharmaceutical compounding-sterile preparations (general information chapter 797). Available at:  
<http://www.medtecmedical.com/literature/qi-medical/usp%20chapter%20797%20compliance%20documentation.pdf>. Accessed September 29, 2008.
8. 各醫院藥劑部之「化學治療藥物注射劑調劑規範」：台北榮民總醫院、成功大學醫學院附設醫院、和信治癌中心醫院、嘉義基督教醫院、彰化基督教醫院。（依筆劃順序）

## 附註一：藥品傳送

### 一、傳送配備：(ISOPP, 2007)

1. 傳送車需堅固耐用，並配置危害性藥物潑灑處理包。
2. 傳送容器盒身需堅固、具吸收性材質的內襯且可密封，以防危害性藥物溢出或滲漏。

### 二、傳送人員資格：(ISOPP, 2007)

1. 由專責傳送人員負責將調配完成的危害性藥物注射劑直接送達照護中心或護理站。
2. 專責傳送人員資格：
  - 2.1 先通過職前訓練，訓練內容包括：
    - 2.1.1 危害性藥物潛在的危險。
    - 2.1.2 正確的處理危害性藥物。
    - 2.1.3 危害性藥物破損及潑灑的緊急處理。
  - 2.2 每年定期接受相關之持續教育。

### 三、傳送核對與記錄：(ISOPP, 2007)

1. 傳送前核對內容：
  - 1.1 交付日期。
  - 1.2 病人的領藥號或病床號。
  - 1.3 藥品名稱及數量。
  - 1.4 傳送的地點。
2. 藥師與護理人員需分別與專責之傳送人員共同簽章，完成藥品交付，並各留有紀錄。

參考資料：

International Society of Oncology Pharmacy Practitioners (ISOPP). Standards of practice safe handling of cytotoxics. *J Oncol Pharm Pract.* 2007; 13 Suppl:1-81.

## 附註二：廢棄物處理

### 一、定義：(ISOPP, 2007)

基因毒性廢棄物的範圍包含：

1. 使用過的注射針筒及針頭、仍有餘量或已用完的藥瓶、使用過的個人防護裝備、處理藥品潑灑時或清潔過程中使用的任何物品、汰換之過濾網。
2. 已過期或因任何原因必須銷毀的危害性藥物藥品。

### 二、標示及包裝：(ISOPP, 2007)

#### 1. 標示：

- 1.1 標籤上應有明顯易辨、代表「基因毒性廢棄物」的標示。
- 1.2 記錄廢棄物裝袋日期。

#### 2. 包裝：

- 2.1 收納容器的材質需堅固耐用、防撞擊。
- 2.2 尖銳廢棄物的收納容器還應具防穿刺的特性，以維護操作人員與清潔人員的安全。
- 2.3 所有的基因毒性廢棄物需經過仔細包裝後再封口，以確保外漏不會發生。

### 三、儲放位置：(ISOPP, 2007)

1. 基因毒性廢棄物可由醫院清潔人員運送至暫放區存放。
2. 暫放區需安全、具易辨別之明顯標示、有適當的照明和通風設備，並應遠離排水系統。
3. 存放於暫放區的基因毒性廢棄物不可再被開箱加工利用。
4. 基因毒性廢棄物若存放超過72 小時，可考慮放置冰箱儲藏，特別是可能會再分解的廢棄物。

### 四、銷毀：(ISOPP, 2007)

1. 基因毒性廢棄物最後應由專門的運輸公司運送至授權機構焚化處理。（請參行政院

衛生署環保法規～廢棄物管理目)

參考資料：

International Society of Oncology Pharmacy Practitioners (ISOPP). Standards of practice safe handling of cytotoxics. *J Oncol Pharm Pract.* 2007; 13 Suppl:1-81.

### 第三章 給藥之必要裝備、標準流程及注意事項

#### 一、給藥設備、用物及空間準備

##### 1. 給藥基本配備

- |                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| (1) 病患危害性藥物注射劑給藥醫囑單              | 1張             |
| (2) 靜脈管路建立系統                     | 依規定            |
| (3) 螺旋式接頭針筒 (luer-lock syringes) | 依規定            |
| (4) 醫囑之化學藥物注射劑及輸注溶液              | 數量依藥劑調劑而定      |
| (5) 危害性藥物警訊標籤紙                   | 數量依藥劑調劑及配備數量而定 |
| (6) 靜脈輸液套                        | 依需要            |
| (7) 避光袋(視化學藥物性質)                 | 依需要            |
| (8) 靜脈輸液幫浦 (IV Pump)             | 依需要            |

##### 2. 個人防護裝備 (詳見二、個人防護)

- |              |             |
|--------------|-------------|
| (1) 無粉手套     | 2 付         |
| (2) 拋棄式防水隔離衣 | 1 件         |
| (3) 口罩       | 1 付         |
| (4) 護目鏡或面罩   | iv push 時使用 |
| (5) 拋棄式鞋套    | 依需要         |

##### 3. 給藥空間準備

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| (1) 單側防水之防護墊          | 1片    |
| (2) 紗布                | 數片    |
| (3) 基因毒性廢棄物容器         | 數個    |
| (4) 尖銳廢棄物收納容器 (硬殼、廣口) | 1 個以上 |
| (5) 膠帶 (固定用)          | 依需要   |
| (6) 危害性藥物潑灑處理包        | 1 份   |



二、個人防護 (AKH, 2003; WorkSafe, 2003; NIOSH, 2004; Queensland, 2005; ASHP, 2006; ISOPP, 2007; TSHP, 2008; WorkCover, 2008)

1. 防護裝備品項：

1.1 口罩

1.1.1 為護理人員給藥及進行病人照護時之必要裝備。

1.1.2 藥物潑灑、外滲、可能有粉塵或蒸氣時建議使用 class P2/N95 等級以上之口罩。

1.1.3 外科口罩無法提供完全的呼吸道防護作用。

1.2 無粉之高品質手套

1.2.1 手套應選擇已通過抗腫瘤藥物滲透試驗之材質，如 latex, nitrile, polyurethane, neoprene 等。

1.2.2 需穿戴雙層手套，第二層手套應套緊防水隔離衣袖口，並完全覆蓋手腕。

1.2.3 為護理人員給藥及進行病人照護時之必要裝備。

1.2.4 處理藥物潑灑或外滲時之必要防護裝備。

1.2.5 有污染或破損時需立即脫掉拋棄且避免與皮膚或衣服接觸。

1.3 拋棄式防水隔離衣

1.3.1 隔離衣應以非絨布、低滲透性材質製成，正面無鈕釦或拉鍊，長袖且袖口須有彈性收口 (材質可為 polyethylene 或 vinyl 等)。

1.3.2 有污染或破損時需立即脫掉並拋棄或清洗，並且避免與皮膚或衣服接觸。

1.3.3 隔離衣應避免與他人共用。

1.3.4 未經危害性藥物沾染之隔離衣，仍不得持續使用超過一日。使用超過一日之隔離衣，應丟於基因毒性廢棄物垃圾桶。

1.4 選擇性防護裝備

1.4.1 護目鏡或面罩 (為潑灑意外發生時或iv push 時使用)。

1.4.2 拋棄式鞋套 (為潑灑意外發生時使用)。

## 2. 健康檢查

2.1 執行危害性藥物注射劑給藥工作前後，應定期進行身體檢查，項目包含血液檢查、肝、腎功能檢查及尿液檢查。輪調前並應先填寫過往身體狀況問卷調查表。

2.2 每年進行至少一次健康檢查，但遇特殊狀況，如發生潑灑意外或直接接觸危害性藥物注射劑時，則應立即尋求醫療協助，並持續密切追蹤。

2.3 曾有異常病理報告者，待檢查且確認健康後始得執行危害性藥物注射劑給藥工作。

2.4 懷孕或哺乳者不宜執行危害性藥物注射劑給藥工作。

2.5 健康檢查之報告應留存紀錄並建檔，以利日後統計與追蹤。

## 3. 其他

3.1 在進行給藥前及卸下個人防護裝備後用清水及肥皂徹底洗淨雙手。

3.2 所有個人防護裝備於使用後拋棄時一律視同基因毒性廢棄物處理。

## 三、給藥區域 (WorkSafe, 2003; Queensland, 2005; WorkCover, 2008)

1. 規劃危害性藥物給藥區，避免閒雜人等進出。

2. 有充分空間以確保進行危害性藥物給藥時的安全性。

3. 可以根據治療、備藥、儲存、廢棄物等各區域的需要，規劃工作動線。

4. 應備有供危害性藥物廢棄物及尖銳廢棄物丟棄的收納容器及基因毒性廢棄物暫放區。

4.1 應有明顯易辨之「危害性藥物廢棄物」、「基因毒性廢棄物」的標示。

4.2 尖銳廢棄物收納容器應具防穿刺的特性 (硬殼、廣口)，以維護操作人員與清潔人員的安全。

- 4.3 所有基因毒性廢棄物需經過仔細包裝再封口，以確保不外漏。
5. 建置安全資訊系統，如：化學物質安全資料表 (MSDS)，使資訊容易取得。
6. 使用容易水洗的傢俱或提供防水傢俱外罩，與不吸水地板（不建議使用地毯）。
7. 設置禁止飲食與進行塗擦化妝品之告示牌。
8. 提供洗手設備。
9. 提供個人防護裝備之儲存與拋棄設施。
10. 提供緊急沖水設備。
11. 備有危害性藥物潑灑處理包。

四、給藥技術操作 (WorkSafe, 2003; Queensland, 2005; ASHP, 2006; ISOPP, 2007; WorkCover, 2008; 和信; 彰基)

#### 1. 確認危害性藥物給藥醫囑正確

1.1 主責護理人員拿到危害性藥物給藥醫囑後，需核對處方，並由第二位合格醫療人員複核確認。

1.2 核對處方內容：姓名、出生年月日(年齡)、病歷號碼、藥名、劑量、注射時間、途徑及天數、生效日期、身高、體重、體表面積。(病人對、藥物對、劑量對、途徑對、時間對、對的藥物作用)。

#### 1.3 遵守危害性藥物給藥流程

#### 2. 清洗雙手

2.1 在進行給藥前後、丟棄危害性藥物相關廢棄物後及脫除個人防護裝備後需清洗雙手

#### 3. 建立靜脈管路

#### 4. 進行危害性藥物注射劑備藥

4.1 穿著個人防護裝備 (如二、個人防護)。

4.2 危害性藥物備藥區域工作檯面應鋪上單側防水防護墊，並需每班更換，若出現污染狀況，則需隨時更換；工作檯使用後，確定無污染情形，單側防水防護墊丟入加蓋之基因毒性廢棄物垃圾桶(化學藥物毒性事業廢棄物垃圾桶)。

4.3 依給藥醫囑單準備用物及藥品。

4.3.1 核對藥物標籤—病人、藥物、劑量、途徑、時間、總量、顏色和點滴輸液是否正確及藥液並無外漏後，置入盒內。

4.3.2 避光藥物準備避光袋(不需避光之藥物，省略此步驗)。

4.4 使用危害性藥物警訊標籤紙以識別危害性藥物靜脈注射相關用品及靜脈輸液幫浦。

5. 進行危害性藥物注射劑給藥前

5.1 核對病人，並確定靜脈針於血管內無外漏之情形、確認注射部位回血。

5.1.1 測試靜脈針之方式可用N/S 沖洗無阻礙或是測回血方式。

5.2 穿著個人防護裝備 (如二、個人防護)。

5.3 責任護士與病人核對危害性藥物注射劑資料(姓名、病歷號碼、藥名)。

5.4 了解危害性藥物之特性並向病人及家屬說明注意事項。

5.4.1 使用指導單張有關危害性藥物的認識、副作用及其處理方法。

5.5 確認病人的狀態。例如：病人病情沒有突然的惡化或是突然的發燒。

5.6 需要並鼓勵病人於給藥過程中有任何問題時告知護理人員。

6. 進行危害性藥物注射劑給藥時

6.1 核對藥物、劑量、途徑、時間、總量、和點滴輸液正確後，接上輸液接管及使用IV Pump 設定速率 (cc/小時為單位)，開始靜脈輸液給藥。

6.2 在注射部位的四周以紗布包覆。

6.3 在注射部位下方鋪上單側防水之防護墊。

6.4 維持嚴密的監督病人。

6.5 具起泡性危害性藥物注射劑外滲事件發生時儘速處理。

6.6 避免接觸危害性藥物治療病人給藥後之血液、體液或排泄物。

6.7 給藥時應注意：

6.7.1 不可重新套回針頭蓋。

6.7.2 不可拆解靜脈輸注管路或污染針頭。

6.7.3 不可由危害性藥物注射針筒內排出空氣及液體。

6.7.4 在加入危害性藥物至點滴袋或點滴瓶之前，先以非危害性的點滴液進行靜脈輸注管路的排氣。

7. 進行危害性藥物注射劑給藥後

7.1 當病人結束危害性藥物給藥時，當班的主責護士須計算藥物的總數無誤時，才能將病人的靜脈輸液管路去除。

7.1.1 點滴瓶、空針、所有與化學藥物有關之廢棄物需丟棄於可封口之基因毒性事業廢棄物容器內。

7.1.2 使用過之針筒、針頭或靜脈輸液管路需一起丟棄勿拆解，以避免危害性藥物之潑灑或氣化。

7.2 將口罩、手套丟棄於基因毒性事業廢棄物容器內。

7.3 將未使用的危害性藥物退回藥局。

7.3 病人之排泄物於48 小時內仍可能含有藥物，故護理人員傾倒排泄物時須小心謹慎勿濺出，沖洗抽水馬桶時需連續沖水兩次，若需保存尿液則需將容器加蓋。

8. 清洗雙手

## 五、基因毒性廢棄物處理

參照「第五章-基因毒性廢棄物處理之必要裝備與標準流程」。

參考資料：

1. National Institute for Occupational Safety and Health. U.S. Department of Health and Human Services. Preventing occupational exposure to antineoplastic and other hazardous drugs in health care settings [alert online]. No. 2004-165. 2004 Sep. Available from Internet: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-165/>.
2. American Society of Health-System Pharmacists. ASHP guidelines on handling hazardous drugs. *Am J Health-Syst Pharm*. 2006; 63:1172-93
3. International Society of Oncology Pharmacy Practitioners Standards Committee. ISOPP standards of practice. Safe handling of cytotoxics. *J Oncol Pharm Pract*. 2007;13 Suppl:1-81.
4. WorkCover NSW; Cytotoxic Drugs and Related Waste. WorkCover NSW. 2008
5. Workplace Health and Safety Queensland. Guide for Handling Cytotoxic Drugs and Related Waste. The State of Queensland. 2005
6. AKH Consultant. Safe Handling of Hazardous Drugs. Pharmacy Practice News. 2003.
7. WorkSafe Victoria; Handling Cytotoxic Drugs in the Workplace. Victorian WorkCover Authority. 2003.
8. 行政院衛生署。臺灣癌症藥事照顧執業規範：化學治療藥物調劑規範。社團法人臺灣臨床藥學會 (TSHP) 出版。臺灣，2008。
9. 各醫院藥劑部之「化學治療注射劑給藥流程」：彰化基督教醫院、台灣大學附設醫院、和信治癌中心醫院。(依筆劃順序)

## 第四章 危害性藥物潑灑處理作業

一、處理配備：(ASHP, 2006; ISOPP, 2007; Power & Jorgenson, 2006)

1. 危害性藥物潑灑處理包內含品項：

編號	品項	單位	編號	品項	單位
1	潑灑處理包使用說明書	1份	9	吸水巾	2條
2	警示牌	2個	10	擦手紙巾	1包
3	拋棄式防水隔離衣	1件	11	罐裝漂白水(原液)	1瓶
4	護目鏡或面罩	1付	12	罐裝清水(稀釋用)	1瓶
5	N95口罩(或活性炭口罩)	1個	13	空瓶(具刻度，稀釋用)	1瓶
6	拋棄式手套	2副	14	基因毒性廢棄物垃圾袋	2個
7	橡膠手套(厚)	1副	15	可密閉硬塑膠容器	1個
8	鞋套	1副	16	小掃把組	1組

2. 應於每次使用後，立即補充耗損品，以維持危害性藥物潑灑處理包之完整性，避免下次使用時出現配備不足而影響安全。每個月另需留有危害性藥物潑灑處理包查核紀錄。

二、危害性藥物潑灑處理：(ASHP, 2006; ISOPP, 2007; Power & Jorgenson, 2006)

1. 處理原則：

1.1 應由專責、受過訓練的工作人員，依區域職責執行危害性藥物注射劑潑灑處理。

1.2 依外濺或潑灑程度判斷是否需請求支援。

1.3 事件處理完畢後，進行事件記錄並依規定進行通報。

2. 處理程序：

2.1 環境染污：

2.1.1 放置警示牌，區隔潑灑區域，並嚴格限制人員進出潑灑區域，直到完全清理完畢。

2.1.2 由危害性藥物潑灑處理包中取出防水隔離衣、口罩、兩副手套（內層手套穿於隔離衣內，外層手套套緊隔離衣袖口）、護目鏡、鞋套並穿戴齊全。

2.1.3 若有玻璃碎片，則先穿戴橡膠手套，仔細並小心地將玻璃碎片以小掃把組移除

至可密閉硬塑膠容器中。

2.1.4 從潑灑區域的邊緣（輕度污染區）往內部（重度污染區）開始清理。若潑灑藥品為液態，則使用吸水巾來吸附潑灑液體；若潑灑藥品為固體粉末，則使用沾濕之吸水巾吸附藥品並清除之。

2.1.5 重覆上述步驟至潑灑藥品完全清除乾淨。

2.1.6 先以清水初步清洗，再以稀釋後之漂白水（0.06%）徹底清洗潑灑區域數次後，最後再以清水擦拭數次。

2.1.7 收集所有染污物品，連同操作人員穿戴之外層手套，全部置放於基因毒性毒性廢棄物垃圾袋後，操作人員再以內層手套小心脫下防護裝備，最後脫掉內層手套，一併置放於基因毒性廢棄物垃圾袋，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）

2.1.8 操作人員脫下防護裝備後應以肥皂和清水徹底洗手。

2.1.9 環衛人員應接續將潑灑區域以少量清水清洗一次後再擦乾，以避免人員因地面濕滑而發生跌倒意外。

2.2 生物安全櫃染污：

2.2.1 意外發生時，應立即停止調配工作，但風扇需維持持續運轉。

2.2.2 若為小範圍外濺或潑灑時，以吸附性紗布迅速清理染污區域；若外濺或潑灑容積超過150 毫升，則應取出危害性藥物潑灑處理包進行處理。

2.2.3 若有玻璃碎片，則先穿戴橡膠手套，仔細並小心地將玻璃碎片以小掃把組移除至可密閉硬塑膠容器中。

2.2.4 更換吸水墊後，以清水先徹底清潔染污的生物安全櫃。

2.2.5 再以70 %的異丙醇或70 %的酒精全部擦拭一次。

2.2.6 若外濺或潑灑的液體濺溼或藥品粉末污染了高效能空氣過濾網，則必須更換濾網後才可再開始進行藥品調配。



2.2.7 收集所有染污物品，一併置放於基因毒性廢棄物垃圾袋，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）

2.3 操作人員或病人染污：

2.3.1 當潑灑事件發生時，視情況需要應請求旁人協助。

2.3.2 立即脫下染污的裝備（手套或衣物），並立即洗手。

2.3.3 當外濺至眼睛部位，則應以市售洗眼液或等張生理食鹽水溶液沖洗眼睛至少15分鐘。

2.3.4 當接觸至皮膚時，應以肥皂和清水徹底清洗患部至少15分鐘。

2.3.5 初步處理後，如必要時應再立即就醫。

2.3.6 旁人協助收集所有染污物品，一併置放於基因毒性廢棄物垃圾袋，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）

2.4 注射時藥品滲漏處理：

2.4.1 藥品滲漏時，依據訂定之化學治療注射劑滲漏處理方式進行處理。（請參附註）

3. 事件通報：

3.1 潑灑或滲漏意外處理後，需進行事件通報。

3.2 潑灑意外通報內容：

3.2.1 潑灑意外發生時間

3.2.2 潑灑意外發生地點

3.2.3 事件相關人員

3.2.4 潑灑藥品名稱

3.2.5 事件簡單敘述

3.2.6 是否尋求醫療協助

3.2.7 詳列醫師建議

### 3.2.8 事件檢討記錄

## 3.3 滲漏意外通報內容：

### 3.3.1 滲漏意外發生時間

### 3.3.2 滲漏意外發生地點

### 3.3.3 事件相關人員

### 3.3.4 滲漏藥品名稱

### 3.3.5 事件簡單敘述

### 3.3.6 針對滲漏意外採取的處理措施

### 3.3.7 事件檢討記錄

## 參考資料：

1. American Society of Health-System Pharmacists. ASHP guidelines on handling hazardous drugs. *Am J Health-Syst Pharm.* 2006; 63:1172-91.
2. International Society of Oncology Pharmacy Practitioners (ISOPP). Standards of practice safe handling of cytotoxics. *J Oncol Pharm Pract.* 2007; 13 Suppl:1-81.
3. Power L, Jorgenson J. Safe Handling of Hazardous Drugs. American Society of Health-System Pharmacists; 2006.

## 附註：化學治療注射劑滲漏預防及處理

一、前言：安全的給予癌症病人化學治療注射劑為護理人員首要職責，為避免給藥過程中發生滲漏的意外，及確保滲漏發生後能迅速、正確的處理以將對病人造成的傷害降至最低，因此制定化學治療注射劑滲漏預防及處理，提供護理人員正確判斷及處理滲漏方式，以維護病人的用藥安全。

二、分類：(Ener et al, 2004; Schrijvers, 2003; Watanabe et al, 2008)

依藥品滲漏時可能對病人造成的傷害分為起泡性、刺激性與非起泡性化學治療注射劑。

1. 起泡性化學治療注射劑：是指發生藥品外滲時，會使組織產生水泡而逐漸破壞並產生壞死現象，病人通常反應注射部位有疼痛、灼熱感、發癢或紅腫。症狀可能在外滲發生時立即出現，也可能幾天後才出現。（常見藥品請參表一）

2. 刺激性化學治療注射劑：是指當發生藥品外滲時，注射部位之血管周圍或整條血管都會有疼痛、紅腫及不舒服的感覺，通常不會造成永久性的傷害。（常見藥品請參表一）

3. 非起泡性化學治療注射劑：即使不慎發生藥品外滲，也很少會造成急性反應或組織壞死的現象。（常見藥品請參表一）

三、藥品滲漏預防：(Ener et al, 2004; Schrijvers, 2003)

起泡性的化學治療注射劑滲漏時，可能對病人造成嚴重的傷害，而刺激性化學治療注射劑雖然通常不會對組織造成永久性的傷害，但也會使得病人血管有疼痛、紅腫及不舒服的感覺，所以，採取一些必要措施以預防滲漏發生是非常重要的。

1. 施打部位選擇：

1.1 儘可能使用中央靜脈輸注管（如port-A, Hickmans）來施打化學治療注射劑，特別

是長時間輸注時，使用中央靜脈輸注管可以降低外滲發生率。

1.2 施打藥品時儘可能選擇彈性好、回流順暢的血管（如前臂血管），因下肢靜脈較易栓塞，而手背、腳背或關節處較易發生外滲，所以應避免施打於這些部位。

2. 選擇適當的針頭、靜脈輸注組，穿刺後要仔細固定，以避免針頭脫落。

3. 給藥前，應先以 0.9 % 的生理食鹽水或 5 % 的葡萄糖溶液沖洗靜脈導管至少 5 分鐘，以確定位置及回血順暢。給藥間隔及給藥完畢時亦應重覆此步驟。

4. 給藥過程中經常檢視滴注管路是否有外滲現象。

5. 告知病人於化學治療注射劑施打時，注射肢體應避免過度活動，並教導病人隨時注意注射部位之異常狀況，有任何疼痛、紅腫或不舒服的感覺時，應立即告知醫護人員。

四、滲漏處理方式：(Ener et al, 2004; Schrijvers, 2003; Watanabe et al, 2008)

1. 冷敷：可使血管收縮，以減少藥品的擴散，但相對的會延長藥品存留於組織內的時間。

2. 熱敷：可使血管擴張，利於藥品分佈及吸收，以降低局部藥品濃度。

3. 解毒劑：

Dimethylsulfoxide (DMSO)：具血管擴張及抗發炎的效果，可用於 anthracyclines 類藥品的外滲。

Dexrazoxane：可用於anthracyclines 類藥品的外滲。

Hyaluronidase：可破壞皮膚的結構，以利藥品分佈，避免局部藥品濃度過高，可用於 vinca alkaloid 類藥品的外滲。

Sodium thiosulfate：可用於nitrogen mustard 或platinum 類藥品的外滲。

4. 其他症狀治療：

4.1 Glucocorticosteroids：具抗發炎作用，是否使用仍有爭議，有些研究報告指出，起

泡性化學治療注射劑及部份刺激性化學治療注射劑外滲時，局部施打 glucocorticosteroids 是有效果的。

4.2 視狀況給予病人止痛劑。

五、滲漏處理步驟：(Ener et al, 2004; Schrijvers, 2003; Texas Tech University, 2007; Watanabe et al, 2008)

1. 藥品滲漏意外發生時，應立即停止注射。
2. 留置針頭，且勿移動患部。
3. 小心地回抽外滲藥品，以減少藥品殘留。
4. 告知責任醫師滲漏狀況。
5. 若有備解毒劑，則依據外滲藥品種類給予適當的解毒劑。（請參表二）
  - 5.1 若解毒劑需由靜脈給予，則由原注射管路給予適當劑量後，將管路拔除，並需注意勿過度施壓患部，以防藥品擴散。
  - 5.2 若解毒劑需由皮下給予，則將原注射管路拔除，由皮下給予解毒劑，並需注意勿過度施壓患部，以防藥品擴散。
6. 依外滲藥品種類給予其他適當處理。（請參表二）
7. 提醒病人抬高患部48 小時，每2-4 小時檢查一次患部狀況。
8. 評估是否需要外科手術協助。
9. 依規定進行事件通報。

參考資料：

1. Ener RA, Meglathery SB, et al. Extravasation of systemic hemato-oncological therapies.

*Ann Oncol.*2004;15:858-62.

2. Thomson Micromedex® Healthcare Series, Available at: <http://newmdx.csis.com.tw/home/dispatch>. Accessed on October 15, 2008.
3. Schrijvers DL. Extravasation: a dreaded complication of chemotherapy. *Ann Oncol.*2003;14(suppl 3):iii26-30.
4. Texas tech university. Health sciences center, school of medicine. (2007) Available at: <http://www.ttuhs.c.edu/som/clinic/policies/ACPolicy3.11.pdf> Accessed October 15, 2008.
5. Watanabe H, Ikesue H, et al. Protection against the extravasation of anticancer drugs by standardization of the management system. *Hosp Pharm.* 2008;43:571-76.

表一：化學治療注射劑依滲漏性質分類

起泡性( <b>Vesicant</b> )	刺激性 ( <b>Irritant</b> )	非起泡性( <b>Nonvesicant</b> )
Amsacrine	Bleomycin	Asparaginase
Dactinomycin	Carboplatin	Rituximab
Daunorubicin	Carmustine	Trastuzumab
Docetaxel	Cisplatin <sup>a</sup>	
Doxorubicin	Cyclophosphamide	
Epirubicin	Cytarabine	
Idarubicin	Dacarbazine	
Liposomal- doxorubicin	Etoposide	
Mitomycin C	Fludarabine	
Paclitaxel	Fluorouracil	
Vinblastine	Gemcitabine	
Vincristine	Ifosfamide	
Vinorelbine	Irinotecan	
	Methotrexate	
	Mitoxantrone	
	Oxaliplatin	
	Topotecan	

Ref:

1. “Extravasation of systemic hemato-oncological therapies,” by Ener RA, Meglathery SB, et al, 2004, Annals of Oncology.
2. “Extravasation: a dreaded complication of chemotherapy”, by Schrijvers DL, 2003, Annals of Oncology.
3. “Protection against the extravasation of anticancer drugs by standardization of the management system”, by Watanabe H, Ikesue H, et al, 2008, Hospital Pharmacy.

a: 依濃度而定，若大量高濃度的cisplatin 滲漏時，可視為起泡性藥物處理。

表二：化學治療注射劑滲漏建議處理方式

藥品	解毒劑	冷/熱敷	建議處理方式
Carboplatin	DMSO <sup>a</sup> , Sodium thiosulfate	冷敷	每8小時冷敷60分鐘持續3天。
Carmustine	Hyaluronidase, Sodium thiosulfate	冷敷	局部冷敷24小時。
Cisplatin	DMSO, Sodium thiosulfate	冷敷	每8小時冷敷60分鐘持續3天。
Dactinomycin	--	冷敷	--
Daunorubicin	DMSO, Dexrazoxane	冷敷	局部冷敷。
Docetaxel	--	熱敷	每次15-20分鐘，每天至少4次持續1-

			2天。
Doxorubicin	DMSO	冷敷	冷敷15分鐘，每天4次持續3天。
Epirubicin	DMSO, Dexrazoxane	冷敷	局部冷敷。
Etoposide	Hyaluronidase	熱敷	熱敷30-60分鐘，之後每熱敷15分鐘 休息15分鐘，持續1天。
Idarubicin	DMSO, Dexrazoxane	冷敷	局部冷敷。
Ifosfamide	DMSO	冷敷	每8小時冷敷60分鐘持續3天。
Irinotecan	--	冷敷	以水沖洗患部並適當冷敷。
Liposomal doxorubicin	--	冷敷	立即給予冷敷30分鐘。
Mitomycin C	DMSO	冷敷	皮下注射 pyridoxine 75-300mg，以 預防皮膚壞死並減低疼痛感。
Mitoxantrone	--	冷敷	每次15-20分鐘，每天4次持續1-2 天。
Oxaliplatin	Sodium thiosulfate	冷/熱敷 <sup>b</sup>	熱敷1小時，但必須小心不宜過熱， 以免傷害皮膚。
Paclitaxel	Hyaluronidase	冷/熱敷	1.每小時冷敷15-20分鐘持續4小時。 但必須小心不宜過冷，以免傷害皮 膚。 2.熱敷15-20分鐘，每天4次持續1-2 天。
Topotecan	--	冷敷	--
Vinblastine, Vincristine, Vinorelbine	Hyaluronidase	熱敷	熱敷15-20分鐘，每天4次持續1-2 天。

Ref: Micromedex, 2008.

a: DMSO: Dimethylsulfoxide

b: Oxaliplatin 尚無標準的滲漏處理方式，冷/熱敷都有證據支持，但 oxaliplatin 引起的急性神經病變可能會因冷敷而惡化。



## 第五章 基因毒性廢棄物處理之必要裝備與標準流程

一、基因毒性廢棄物定義：(NIOSH, 2004; ISOPP, 2007; TSHP, 2008; WorkCover, 2008)

範圍包含：

1. 使用過的靜脈輸液管、點滴空袋、使用過的注射針筒、針頭、酒精棉球、手套、單側防水之防護墊、仍有餘量或已用完的藥瓶、使用過的個人防護裝備、汰換之過濾網、處理藥品潑灑時或清潔過程中使用的任何物品、危害性藥物及所有接觸過危害性藥物之物品。
2. 已過期或因任何原因必須銷毀的危害性藥物。

二、基因毒性廢棄物之處理流程(NIOSH, 2004; TSHP, 2008; WorkCover, 2008)

### 1. 個人防護

#### 1.1 建議穿戴拋棄式防水隔離衣、手套及安全工作鞋

1.1.1 手套應選擇已通過抗腫瘤藥物滲透試驗之材質，如 latex, nitrile, polyurethane, neoprene 等。

1.1.2 防水隔離衣應以非絨布、低滲透性材質製成，正面無鈕釦或拉鍊，長袖且袖口須有彈性收口（材質可為 polyethylene 或 vinyl等），應避免與他人共用。

1.2 處理接受危害性藥品治療病人之排泄物、床單或衣服等，需穿戴雙層手套及拋棄式防水隔離衣。

1.3 更換手套及防水隔離衣時，應以內面包覆污染之外側後丟棄於基因毒性廢棄物垃圾桶。

1.4 個人防護裝備有污染或破損時需立即脫掉清洗或拋棄，且避免與皮膚或衣服接觸。

1.5 脫除手套及隔離衣後應以肥皂及清水徹底洗淨雙手。

### 2. 基因毒性廢棄物標示

2.1 標籤上應有明顯易辨、代表「基因毒性廢棄物」的標示。

2.2 記錄廢棄物裝袋日期。

### 3. 基因毒性廢棄物包裝

3.1 尖銳廢棄物的收納容器還應具防穿刺的特性，以維護操作人員與清潔人員的安全。

3.2 所有的基因毒性廢棄物需經過仔細包裝後再封口，以確保外漏不會發生。

### 4. 基因毒性廢棄物儲放位置

4.1 基因毒性廢棄物可由醫院清潔人員運送至暫放區存放。

4.2 暫放區需安全、具易辨別之明顯標示、有適當的照明和通風設備，並應遠離排水系統。

4.3 存放於暫放區的基因毒性廢棄物不可再被加工利用。

4.4 基因毒性廢棄物若存放超過72 小時，可考慮放置冰箱儲藏，特別是可能會再分解的廢棄物。

### 5. 銷毀

5.1 基因毒性廢棄物最後應由專門的運輸公司運送至授權機構焚化處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）

#### 參考資料：

1. National Institute for Occupational Safety and Health. U.S. Department of Health and Human Services. Preventing occupational exposure to antineoplastic and other hazardous drugs in health care settings [alert online]. No. 2004-165. 2004 Sep. Available from Internet: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2004-165/>.
2. International Society of Oncology Pharmacy Practitioners Standards Committee. ISOPP

standards of practice. Safe handling of cytotoxics. *J Oncol Pharm Pract.* 2007;13 Suppl:1-81.

3. WorkCover NSW; Cytotoxic Drugs and Related Waste. WorkCover NSW. 2008

4. 行政院衛生署。臺灣癌症藥事照顧執業規範：化學治療藥物調劑規範。社團法人臺灣臨床藥學會 (TSHP) 出版。臺灣，2008。

## 第二部：危害性藥物分級與防護層級建議

### 一、危害性藥物分級名單

以化療藥物注射劑為例，依 TSHP-生物危害性藥物認定標準草案進行分級：

#### 1. 第一級危害性藥物 (highly hazardous)

arsenic trioxide	busulfan	cyclophosphamide
dactinomycin	ifosfamide	melphalan
methotrexate	paclitaxel	tegafur (ftorafur)
topotecan		

#### 2. 第二級危害性藥物 (moderately hazardous)

asparaginase	bleomycin	carboplatin
carmustine	cisplatin	cladribine
cytarabine	docetaxel	doxorubicin
liposomal doxorubicin	epirubicin	etoposide
fludarabine phosphate	fluorouracil	ganciclovir
gemcitabine	idarubicin	teniposide
vinblastine		

#### 3. 第三級危害性藥物 (mildly hazardous)

bevacizumab	bortezomib	dacarbazine
daunorubicin	mitomycin	mitoxantrone
oxaliplatin	pemetrexed	vincristine
vindesine	vinorelbine	

#### 4. 第四級危害性藥物 (No hazardous)

aldesleukin	cetuximab	interferon alfa-2a
interferon alfa-2b		

#### 5. 第五級危害性藥物 (Not classified)

alemtuzumab	irinotecan	rituximab
trastuzumab		

## 二、危害性藥物防護層級建議方案 (ASHP, 2006; ISOPP, 2007)

1. 危害性藥物注射劑中，分屬於第一級與第二級之危害性藥物歸類於高度防護層級；分屬於第三級與第五級之危害性藥物歸類於中度防護層級。

防護	藥物品項	防護處置之差異
高度防護層級藥物	arsenic trioxide、busulfan、cyclophosphamide、dactinomycin、ifosfamide、melphalan、methotrexate、paclitaxel、tegafur (ftorafur)、topotecan、asparaginase、bleomycin、carboplatin、carmustine、cisplatin、cladribine、cytarabine、docetaxel、doxorubicin、liposonal doxorubicin、epirubicin、etoposide、fludarabine phosphate、fluorouracil、ganciclovir、gemcitabine、idarubicin、teniposide、vinblastine。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分屬於第一級與第二級之危害性藥物適用。</li> <li>2. 藥品驗收人員應穿戴個人防護裝備如雙層手套（已通過抗腫瘤藥物滲透試驗之材質、單次使用）、拋棄式防水隔離衣、class P2/N95 口罩。</li> <li>3. 於藥品驗收時應有專屬並具適當換氣設備之驗收空間（具負壓拆藥室尤佳）進行驗收程序。</li> <li>4. 藥品製造商應於危害性藥物外層紙箱包裝上標示清楚的危害性藥物警告標示，以警示為高度防護層級之藥物。</li> <li>5. 危害性藥物應有專屬、獨立並具適當換氣設備（具負壓拆藥室尤佳）之庫存空間。</li> </ol>
中度防護層級藥物	bevacizumab、bortezomib、dacarbazine、daunorubicin、mitomycin、mitoxantrone、oxaliplatin、pemetrexed、vincristine、vindesine、vinorelbine、alemtuzumab、irinotecan、rituximab、trastuzumab。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分屬於第三級與第五級之危害性藥物適用。</li> <li>2. 藥品驗收人員之個人防護裝備穿戴無須特別規定，可視個人習慣調整。</li> <li>3. 進行藥品驗收程序時，可不需於專屬並具適當換氣設備之驗收空間進行。</li> <li>4. 藥品製造商應於危害性藥物外層紙箱包裝上標示清楚的危害性藥物警告標示，以警示為中度防護層級之藥物。</li> <li>5. 危害性藥物應有專屬、獨</li> </ol>

		立並具適當換氣設備之庫存空間。
低度防護層級藥物	aldesleukin、cetuximab、interferon alfa-2a、interferon alfa-2b 及一般藥物	1. 依照一般藥品驗收與儲存程序處理。

## 2. 說明

2.1 第一級危害性藥物與第二級危害性藥物分類考量因素皆以致癌性為最高、生殖毒性其次，且分布比例相似，顯示第一級與第二級藥物之危害性以致癌性與生殖毒性為主，且分類參考依據多以人類及多樣動物資料為主，資料證據度強，對人體危害程度高，因此建議分屬於第一級與第二級之危害性藥物歸類於高度防護層級。

2.1.1 藥物分類於第一級危害性藥物之考量因素中，有 90 % 的藥物以致癌性與生殖毒性為主要危害考量（其中包含致癌性 50 %、生殖毒性 20 %、兩者皆有 20 %）。

2.1.2 藥物分類於第二級危害性藥物之考量因素中，有 80 % 的藥物以致癌性與生殖毒性為主要危害考量（其中包含致癌性 38 %、生殖毒性 21 %、兩者皆有 21 %）。

2.2 第三級危害性藥物與第五級危害性藥物之人體危害性較低，因此建議歸類於中度防護層級。

2.2.1 藥物分類於第三級危害性藥物之考量因素中，有 55 % 的藥物以生殖毒性為主要危害考量，其危害性程度未若第一級與第二級危害性藥物來的高。

2.2.2 第三級危害性藥物之分類參考依據多以單一動物或體外試驗資料為主，危害程度較低。

2.2.3 第五級危害性藥物之分類參考資料證據度不足，其危害性程度不明，為謹慎起見，建議歸類於中度防護層級。

## 3. 防護層級內容差異之考量

3.1 藥物產生危害性影響的途徑有吸入 (inhalation)、意外針扎事件(accidental injection)、經口攝食 (ingestion of contaminated foodstuffs or mouth contact with

contaminated hands)及經皮吸收 (dermal absorption)等，其中以吸入為最主要的暴露途徑。(ASHP, 2006)

3.2 暴露於危害性藥物之可能性存在於驗收與儲存、調配、給藥、意外潑灑事件及廢棄物處理等時機。其中於調配、給藥、意外潑灑事件及廢棄物處理時，在台灣各醫療機構皆有完善的防護設備、相關設施及應變程序等，而目前以藥物驗收與儲存之相關防護最為缺乏。

3.2.1 藥品調配、給藥、意外潑灑事件及廢棄物處理，已從吸入及經皮吸收等方面著手進行防護，以減少及避免危害性藥物之暴露；透過加強危害性藥物相關工作人員之教育訓練，可減少因意外針扎事件及經口攝食等途徑所造成之暴露。

3.2.2 於藥物驗收與儲存時，仍有暴露於危害性藥物之風險，建議加強相關防護措施及設置專屬、獨立並具適當換氣設備（具負壓拆藥室尤佳）之危害性藥物注射劑驗收、庫存空間。

3.3 建議於藥品驗收與儲存時，依危害性藥物之防護層級不同而有不同的配套防護措施。

3.3.1 藥品調配、給藥、意外潑灑事件及廢棄物處理屬於高度暴露之情形，且相關人員工作流程複雜度較高。因此以不增加人員工作之複雜程度為原則，不建議於上述流程中再因危害性藥物之防護層級不同而有不同的配套措施。

3.3.2 藥物驗收與儲存時，每次處理藥物數量較為龐大，但藥物包裝完整，工作人員暴露於危害性藥物之風險相對較低、工作複雜程度較低；然而其環境之防護不如其他流程完善，當藥品由廠商至醫療機構的運送過程中破損或潑灑時，危害性藥物之暴露風險反而較高，因此建議藥物驗收與儲存時，可依危害性藥物之防護層級不同，而有不同的配套措施。

附錄一：各種情形所需使用的個人防護裝備

	個人防護裝備建議	附註	高度防護	中度防護
藥品驗收及儲存	• 雙層手套；無粉、耐藥物滲透材質	藥物毒性防護	V	
	• class P2 or N95 口罩	藥物毒性防護	V	
	• 拋棄式防水隔離衣	藥物毒性防護	V	
藥品調配	• 雙層手套；無粉、耐藥物滲透材質、滅菌	藥物毒性防護 藥品無菌度維護	V	V
	• 外科手術口罩	藥品無菌度維護	V	V
	• 拋棄式防水隔離衣	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式隔離帽	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式鞋套或工作鞋	藥物毒性防護	V	V
	• 護目鏡或面罩	藥物毒性防護	V	V
給藥	• 雙層手套；無粉、耐藥物滲透材質	藥物毒性防護	V	V
	• 外科手術口罩	給藥無菌度維護	V	V
	• 拋棄式防水隔離衣	藥物毒性防護	V	V
	• 護目鏡或面罩 (IV push)	藥物毒性防護	V	V
潑灑事件處理	• 雙層手套；耐藥物滲透材質	藥物毒性防護	V	V
	• class P2 or N95 口罩	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式防水隔離衣	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式鞋套	藥物毒性防護	V	V
	• 護目鏡或面罩	藥物毒性防護	V	V
廢棄物處理	• 手套 (有大量暴露可能性時使用雙層手套，如：處理病人之排泄物)	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式防水隔離衣 (有大量暴露可能性時使用，如：處理病人之排泄物)	藥物毒性防護	V	V
	• 工作鞋	藥物毒性防護	V	V



## 附錄二：健康檢查之相關注意事項

### 一、健康檢查 (TSHP, 2008; WorkCover, 2008)

1. 執行危害性藥物相關工作前後，應定期進行身體檢查。

1.1 輪調前並應先填寫過往身體狀況問卷調查表。

1.2 建議項目

1.2.1 基本健康檢查

1.2.1.1 基本資料收集：姓名與編號、出生日期、性別、地址、開始受雇日期、目前工作性質描述及過去工作處所等。

1.2.1.2 工作經歷

1.2.1.2.1 過去工作經歷，(包含過去工作與生物危害性藥物的關係)。

1.2.1.2.2 現在工作與危害性藥物暴露之相關性。

1.2.1.3 藥物史

1.2.1.3.1 症狀表現

1.2.1.3.2 一般健康狀況

1.2.1.3.3 吸煙史

1.2.1.3.4 個人癌症病史

1.2.1.3.5 一等親家族癌症病史

1.2.1.3.6 氣喘或其他過敏病史

1.2.1.3.7 是否使用免疫抑制療法

1.2.1.3.8 是否懷孕或哺乳

1.2.1.3.9 是否近期計畫懷孕

1.2.1.4 身體檢查

1.2.1.4.1 常規身體檢查

1.2.2 健康檢查追蹤

- 1.2.2.1 當以下情形發生時，盡快實施健康檢查追蹤
  - 1.2.2.1.1 在發生潑灑或穿刺事件之後
  - 1.2.2.1.2 懷孕、計畫懷孕或哺乳
- 1.2.2.2 健康檢查追蹤應包含以往健康檢查之項目
- 1.2.2.3 持續追蹤一個月
- 1.2.3 風險管理監控
- 1.2.4 意外暴露事件
  - 1.2.4.1 意外暴露事件報告
  - 1.2.4.2 暴露範圍裁定
  - 1.2.4.3 意外暴露事件紀錄
- 2. 每年進行至少一次健康檢查，但遇特殊狀況，如發生潑灑意外或直接接觸危害性藥物注射劑時，則應立即尋求醫療協助，並持續密切追蹤。
- 3. 曾有異常病理報告者，待檢查且確認健康後始得執行危害性藥物相關工作。
- 4. 懷孕或哺乳者不宜執行危害性藥物注射劑相關工作。
- 5. 健康檢查之報告應留存紀錄並建檔，以利日後統計與追蹤。

參考資料：

1. WorkCover NSW; Cytotoxic Drugs and Related Waste. WorkCover NSW. 2008
2. 行政院衛生署。臺灣癌症藥事照顧執業規範：化學治療藥物調劑規範。社團法人臺灣臨床藥學會 (TSHP) 出版。臺灣，2008。

### 附錄三：相關紀錄建檔與保存

為了保障工作環境的健康與安全，建議建檔管理並保存以下相關紀錄：

#### 一、雇主需留存並建檔的相關資料：(Queensland, 2005; WorkCover, 2008)

1. 危害性藥物的名單登記表與最新的物質安全資料表
2. 教育訓練紀錄
  - 2.1 有關危害性藥物之教育訓練紀錄及員工工作紀錄應妥善保存。
3. 工作區域重大事件紀錄
  - 3.1 當員工因工作而受傷或生病時、工作區域有危險事件發生時，應有紀錄建檔。
  - 3.2 應於事件發生後 24 小時內盡速完成通報，其紀錄應建檔留存。
4. 應建置危害性藥物廢棄物處理相關紀錄。

#### 二、相關設備的紀錄與資料：(WorkCover, 2008)

1. 有關生物安全櫃的相關紀錄，如：定期維修、測試日期、操作次數、位置變動情形與損壞紀錄。
2. 相關設備的維修紀錄、清潔紀錄與日程表。
3. 相關測試日期與結果。

#### 三、意外事件紀錄：(WorkCover, 2008)

1. 紀錄需備載日期、時間、地點、處理者簽署、意外事件類別、意外事件發生情形(如藥品調配或給藥時)。
2. 意外發生之區域範圍及程度。
  - 2.1 危害性藥物形式。
  - 2.2 身體暴露於危害性藥物之部分。
  - 2.3 處理意外事件所耗費時間。
  - 2.4 相關後續處理(如治療情形、生物性監測等)。
3. 避免再次發生意外之建議與檢討。

參考資料：

1. WorkCover NSW; Cytotoxic Drugs and Related Waste. WorkCover NSW. 2008
2. Workplace Health and Safety Queensland. Guide for Handling Cytotoxic Drugs and Related Waste. The State of Queensland. 2005\_\_

## 附件二、「醫療人員抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露現況」問卷

流水號□□□□□

### 『醫療人員抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露現況』問卷(護理人員版)

謝謝您的熱心協助！問卷填寫完後可獲得精美小禮品！祝 工作順利、平安健康

您好：

近年來由於抗腫瘤藥物的使用日增，醫療人員暴露於抗腫瘤藥物的機會也相對增加，國外安全衛生學者開始關心處理抗腫瘤細胞毒性藥劑（Antineoplastic Cytotoxic Agents）的醫療人員的暴露情形與健康效應。為瞭解國內醫療人員的抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露情形與健康影響，故進行本研究，期能協助各醫療院所評估目前對抗腫瘤藥物處理過程與人員的管理情形是否妥適。

我們非常誠懇地邀請您參加本研究，如您同意，請於下方簽名，並請您撥冗詳細填寫本問卷。問卷內容僅用作學術研究用途，您的任何個人資料，我們都會為您保密，結果亦以整體狀況呈現，不會以個人數據的方式表現出來。謝謝您的配合。

台北醫學大學 公共衛生研究所  
勞委會勞工安全衛生研究所  
敬上

簽名處 \_\_\_\_\_

日期 \_\_\_\_\_

**A、目前工作及抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露狀況**

1. 目前就職醫院級別：01)醫學中心 02)區域醫院 03)地區醫院
2. 目前主要職位名稱：  
01)主任 02)督導 03)護理長 04)護理師 05)護士 06)契約護理師 07)其他：\_\_\_\_\_
3. 在此醫院擔任以上職位多久？\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_
4. 過去一個月中，主要工作班別：  
01)固定白班 02)固定小夜班 03)固定大夜班 04)輪上三種班別 05)其他：\_\_\_\_\_
5. 過去一個月中，主要工作單位：  
01)門診 02)一般病房 03)加護病房 04)急診室 05)其他：\_\_\_\_\_
6. 在此單位工作期間，平均“一週”工作幾天：\_\_\_\_\_天
7. 在此單位工作期間，平均“一天”工作幾小時：\_\_\_\_\_小時
8. 在此單位工作期間，是否曾接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑：01)是 02)否
9. 在此單位工作期間，是否曾接觸到接受抗腫瘤細胞毒性藥劑的癌症病人：01)是 02)否
10. 在此單位工作期間，平均“一天”接觸到\_\_\_\_\_位接受抗腫瘤細胞毒性藥劑的癌症病人
11. 在目前醫院工作期間，是否曾於其他單位工作過？01)是 02)否 (跳答第 14 題)
12. 於其他單位工作期間，是否曾接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑？  
01)是，此期間年資\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月；距今\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月 02)否
13. 於其他單位工作期間，是否曾接觸到接受抗腫瘤細胞毒性藥劑的癌症病人？  
01)是，此期間年資\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月；距今\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月 02)否
14. 在目前醫院工作期間，是否曾暴露過以下之抗腫瘤細胞毒性藥劑

暴露頻率 抗腫瘤細胞 毒性藥劑種類	從未	一天平均施打抗腫瘤細胞毒性藥劑次數			不知道
		<2 次	3~5 次	>6 次	
01) Fluorouracil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) Cisplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) Carboplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) Oxaliplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05)Cyclophosphamide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06) Gemcitabine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07) Methotrexate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08) Doxorubicin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09)其他：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(以上皆從未暴露，請跳答 B 部分)

15. 在目前醫院工作期間，您是否曾在接觸抗腫瘤細胞毒性藥劑時懷疑有藥劑外洩情形？01)是 02)否

16. 在目前醫院工作期間，您是否曾在接觸抗腫瘤細胞毒性藥劑後，自覺有以下症狀？

項目	頻率				自覺與工作有關嗎？		
	從未	偶爾	有時	總是	有關	無關	不知道
01) 精神無法集中	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) 眼睛或皮膚的刺激	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) 呼吸方面的不適	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) 頭暈或頭痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) 腹瀉	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06) 脫髮	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07) 覺得噁心、想吐	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08) 食慾降低	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09) 其他：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(以上皆從未發生，請跳答第 18 題)

17. 以上情形發生時，是否曾去就醫？01)從未 02)偶爾 03)有時 04)經常 05)總是

18. 您在處理抗腫瘤細胞毒性藥劑時，是否有使用個人防護用具的習慣？01)是 02)否

19. 請回答您使用下列個人防護具的情形：(從沒使用個人防護用具者，請跳答第 22 題)

個人防護具		使用狀況
01) 髮套		(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
02) 護目鏡		(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
口罩	03) 紙口罩	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	04) 手術口罩	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	05) 活性碳口罩	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	(從未使用口罩者免答)	(3)您使用的是： <input type="checkbox"/> 01)單層 <input type="checkbox"/> 02)雙層 口罩
個人防護具		使用狀況
手套	06) 乳膠手套	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	07) 塑膠手套	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	08) 布手套	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	(從未使用手套者免答)	(3)您通常使用幾層手套？ <input type="checkbox"/> 01)單層 <input type="checkbox"/> 02)雙層 (4)您大約多久更換一次手套？
隔離衣	09) 胸前無開口	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	10) 防水隔離衣	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	11) 丟棄式長袖	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	(從未使用隔離衣者免答)	(3)每次離開調配藥劑的區域時，是否會脫下隔離衣？ (4)您平均多久換一件新的隔離衣？
12) 鞋套		(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
13) 其他：		(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是

20.請問，您是否曾感覺使用個人防護用具會妨礙您處理抗腫瘤細胞毒性藥劑？

- 01)從未 02)偶爾 03)有時 04)經常 05)總是

21.下列個人防護具，哪些是您在接觸抗腫瘤細胞毒性藥劑時能接受長時間佩帶的？（可複選）

- 01)都不能接受 02)髮套 03)護目鏡 04)紙口罩 05)手術口罩 06)活性碳口罩  
07)胸前無開口隔離衣罩 08)防水隔離衣罩 09)丟棄式長袖隔離衣  
10)鞋套 11)單層手套 12)雙層手套 13)其他：\_\_\_\_\_

22.您在接觸藥劑“前”是否有洗手的習慣？

- 01)每一次 02)經常 03)有時 04)偶爾 05)從未 洗手

23.您在接觸藥劑“後”是否有洗手的習慣？

- 01)每一次 02)經常 03)有時 04)偶爾 05)從未 洗手（調配前後不洗手請跳答第 26 題）

24.洗手時是否有使用清潔劑的習慣？

- 01)每一次 02)經常 03)有時 04)偶爾 05)從未 使用（從未使用清潔劑者請跳答第 26 題）

25.您使用何種清潔劑：\_\_\_\_\_

26.請問您工作時都在哪裡飲食或喝水？

- 01)臨床工作區 02)辦公行政區 03)專屬飲食區 04)其他：\_\_\_\_\_

27.請問您處理抗腫瘤細胞毒性後的廢棄物（例：空瓶、針頭等），當做何種廢棄物處理？

- 01)一般垃圾 02)感染性廢棄物 03)毒性廢棄物 04)其他：\_\_\_\_\_

28.請您評估以下各種藥劑處理過程中，您暴露到抗腫瘤細胞毒性藥劑的可能性：

藥劑施打過程	從未 有此 動作	自覺暴露可能性				自覺可能產生暴露的途徑 (可複選)			
		非常不 可能	不可能	有可能	非常有可能	皮膚 吸收	吸入	飛濺到 眼睛	食入
				(續答右欄暴露途徑)					
01)抽取抗腫瘤細胞毒性藥劑時	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02)注射抗腫瘤藥劑前排氣動作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03)注射抗腫瘤細胞毒性藥劑時	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04)拔除抗腫瘤細胞毒性藥劑注射器或抽離点滴袋	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## B、過去工作及抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露情形

1. 您是否曾在其他醫院護理部門工作過？01)是 02)否 (跳答 C 部分)

	醫院級別	護理單位 (可複選)	是否曾接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑或接受治療的病人？
前一家工作醫院	<input type="checkbox"/> 01) 醫學中心 <input type="checkbox"/> 02) 區域醫院 <input type="checkbox"/> 03) 地區醫院	<input type="checkbox"/> 01)門診 <input type="checkbox"/> 02)一般病房 <input type="checkbox"/> 03)加護病房 <input type="checkbox"/> 04)急診室 <input type="checkbox"/> 05)其他：	<input type="checkbox"/> 01) 是：年資 _____年 月 距今____年____月 <input type="checkbox"/> 02)否
前兩家工作醫院	<input type="checkbox"/> 01) 醫學中心 <input type="checkbox"/> 02) 區域醫院 <input type="checkbox"/> 03) 地區醫院	<input type="checkbox"/> 01)門診 <input type="checkbox"/> 02)一般病房 <input type="checkbox"/> 03)加護病房 <input type="checkbox"/> 04)急診室 <input type="checkbox"/> 05)其他：	<input type="checkbox"/> 01) 是：年資 _____年 月 距今____年____月 <input type="checkbox"/> 02)否
前三家工作醫院	<input type="checkbox"/> 01) 醫學中心 <input type="checkbox"/> 02) 區域醫院 <input type="checkbox"/> 03) 地區醫院	<input type="checkbox"/> 01)門診 <input type="checkbox"/> 02)一般病房 <input type="checkbox"/> 03)加護病房 <input type="checkbox"/> 04)急診室 <input type="checkbox"/> 05)其他：_____	<input type="checkbox"/> 01)是：年資____年____月 距今____年____月 <input type="checkbox"/> 02)否

(皆無接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑，請跳答 C 部分)

2. 在其他醫院工作時，曾暴露過以下哪些抗腫瘤細胞毒性藥劑？(可複選)

01) Cisplatin 02) Carboplatin 03) Oxaliplatin 04) Cyclophosphamide

05) Doxorubicin 06) Fluorouracil 07) Gemcitabine 08) Methotrexate 09)其他：\_\_\_\_\_

3. 在其他醫院工作時，曾使用過以下哪些個人防護具？(可複選)

01)髮套 02)護目鏡 03)紙口罩 04)手術口罩 05)活性碳口罩 06)單層手套

07)雙層手套 08)胸前無開口隔離衣罩 09)防水隔離衣罩 10)丟棄式長袖隔離衣

11)鞋套 12)其他：\_\_\_\_\_ 13)從未使用上述個人防護具

## C、化學物理因子及瞭解程度

1. 請回答您在過去“一年中”暴露於下列物理性因子的頻率：

物理性因子	暴露頻率(工作天)					
	從未 0%	偶爾 1~25%	有時 26~50%	經常 51~75%	總是 76~100%	不知道
01) X光診斷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) 放射線治療	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) 正子( $\beta^+$ 射線)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) 核磁共振	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) 同位素	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06) 微波	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07) 超音波	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08) 雷射	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09) 紅外線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10) 紫外線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) 其他：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. 請回答您在過去“一年中”暴露在下列化學物質的頻率：

暴露頻率 (工作時間) 化學物質	從未 0%	偶爾 1~25%	有時 26~50%	經常 51~75%	總是 76~100%	不知道
01) 麻醉氣體	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) 消毒劑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) 有機溶劑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) 環氧乙烷(EtO)(器械消毒劑)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) 苯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06) 甲苯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07) 二甲苯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08) 酒精(乙醇)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09) 去光水(丙酮)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) 清潔用溶劑(如：漂白水)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) 過氧化氫(雙氧水)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) 甲醛(福馬林)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13) 戊二醛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14) 酚類(殺菌劑)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15) 其他：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. 請依您目前服務的醫院中使用抗腫瘤細胞毒性藥物的管理現況作答：

管理情形	知道與否		
	是	否	不知道
01) 貴醫院是否已建立抗腫瘤細胞毒性藥物 (or 化學治療藥物) 作業流程及規範？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) 貴醫院是否對於抗腫瘤細胞毒性藥物廢棄污染物品與一般垃圾有分開收存？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) 貴醫院是否已規範抗腫瘤細胞毒性藥物溢漏事件緊急處理措施？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) 貴醫院是否有安排配製抗腫瘤細胞毒性藥物人員之教育訓練課程？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) 貴醫院是否有針對抗腫瘤細胞毒性藥物的環境訂定管理方法？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### D、健康狀況

1. 身高：\_\_\_\_\_公分；體重：\_\_\_\_\_公斤；近一個月的體重變化（增／減）：\_\_\_\_\_公斤
2. 您過去是否有下列經醫師診斷過的疾病：(可複選)  
01)高血壓 02)心臟病 03)中風 04)肝炎 05)肝硬化 06)糖尿病 07)痛風  
08)癌症（部位：\_\_\_\_\_） 09)其他：\_\_\_\_\_ 10)以上皆無
3. 您與配偶過去是否有下列經醫師診斷過的生殖異常情形：(可複選)  
01)不孕（本人） 02)不孕（配偶） 03)胎兒異常 04)異位懷孕 05)自發性流產  
06)等待懷孕時間延長 07)其他：\_\_\_\_\_ 08)以上皆無
4. 您父母親或兄弟姊妹是否有下列經醫師診斷的疾病與生殖異常情形：(可複選)  
01)不孕 02)胎兒異常 03)異位懷孕 04)自發性流產  
05)高血壓 06)心臟病 07)中風 08)肝炎 09)肝硬化 10)糖尿病 11)痛風  
12)癌症（部位：\_\_\_\_\_） 13)其他：\_\_\_\_\_ 14)以上皆無

#### E、生活習慣

1. 請問您是否曾經有抽菸的習慣？（至今吸菸支數>100支）  
01)是 02)否（跳答至第5題）
2. 您抽菸的習慣共有\_\_\_\_\_年
3. 您平均一天抽幾支菸？01)1~10支 02)11~20支 03)20支以上
4. 您目前是否已經戒菸：01)是 02)否
5. 請問家中是否有二手菸暴露：01)是 02)否
6. 請問您是否有喝酒(含酒精飲料也算)的習慣？  
01)從來不喝 02)只嘗試過一兩次 03)過去曾固定喝過一段時間，現已戒\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月  
04)很少喝，但每喝必大量 05)偶爾喝 06)常喝（每週一次以上）
7. 生活中您是否曾接觸過染髮劑？  
01)有，頻率：\_\_\_\_\_（次/年） 02)否（跳答第8題）
8. 您染髮的習慣已有\_\_\_\_\_年
9. 您是否有食用營養補充品（例：維他命等）的習慣？01)是 02)否（跳答F部分）
10. 請舉出最常食用的二種營養補充品的種類和頻率？  
種類 \_\_\_\_\_ 頻率 \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### F、基本資料

1. 性別：01)男 02)女
2. 出生日期：民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月
3. 教育程度：  
01)高中/高職 02)專科 03)大學 04)研究所及以上 05)其他：\_\_\_\_\_
4. 婚姻狀況：  
01)未婚 02)已婚且同居 03)已婚但分居 04)離婚 05)喪偶
5. 是否曾懷孕過？01)是，\_\_\_\_\_次 02)否（男性免答）

請檢查是否有漏答處，並請將問卷交給負責同仁收回，非常感謝您的耐心填寫

## 『藥劑人員抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露現況』問卷

謝謝您的熱心協助！問卷填寫完後可獲得精美小禮品！祝 工作順利、平安健康

您好：

近年來由於抗腫瘤藥物的使用日增，醫療人員暴露於抗腫瘤藥物的機會也相對增加，國外安全衛生學者開始關心處理抗腫瘤細胞毒性藥劑（Antineoplastic Cytotoxic Agents）的醫療人員的暴露情形與健康效應。為瞭解國內醫療人員的抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露情形與健康影響，故進行本研究，期能協助各醫療院所評估目前對抗腫瘤藥物處理過程與人員的管理情形是否妥適。

我們非常誠懇地邀請您參加本研究，如您同意，請於下方簽名，並請您撥冗詳細填寫本問卷。問卷內容僅用作學術研究用途，您的任何個人資料，我們都會為您保密，結果也會以整體狀況呈現，不會以個人數據的方式表現出來。謝謝您的配合。

台北醫學大學 公共衛生研究所  
勞委會勞工安全衛生研究所  
敬上

簽名處\_\_\_\_\_

日 期\_\_\_\_\_

### A、目前工作及抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露狀況

1. 目前就職醫院級別：01)醫學中心 02)區域醫院 03)地區醫院
2. 目前工作藥劑部組別：  
01)門診藥局 02)一般製劑組(即化療藥局) 03)門診、急診或住院調劑組  
04)藥品管理組 05)其他：\_\_\_\_\_
3. 在本單位工作已經多久？\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月
4. 目前職稱：  
01)藥師 02)副技術師 03)助理員、技工工友 04)臨床藥師
5. 在本單位工作期間，是否曾接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑：01)是 02)否
6. 在本單位工作期間，是否曾接觸到接受抗腫瘤細胞毒性藥劑的癌症病人：01)是 02)否
7. 在本單位工作期間，平均“一週”工作幾天：\_\_\_\_\_天
8. 在本單位工作期間，平均“一天”工作幾小時：\_\_\_\_\_小時
9. 在本單位工作期間，平均“一天”有幾小時會接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑：\_\_\_\_\_小時
10. 在目前醫院工作期間，是否曾擔任藥劑科其他組別的工作？01)是 02)否 (跳答第 13 題)
11. 於其他組別工作期間，是否曾接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑？  
01)是，此期間年資\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月；距今\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月 02)否
12. 於其他組別工作期間，是否曾接觸到接受抗腫瘤細胞毒性藥劑的癌症病人？  
01)是，此期間年資\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月；距今\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月 02)否
13. 在目前醫院工作期間，是否曾暴露過以下之抗腫瘤細胞毒性藥劑

暴露頻率 抗腫瘤細胞 毒性藥劑種類	從未	一天平均施打抗腫瘤細胞毒性藥劑次數			不知道
		<2 次	3~5 次	>6 次	
01) Fluorouracil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) Cisplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) Carboplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) Oxaliplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) Cyclophosphamide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06) Gemcitabine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07) Methotrexate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08) Doxorubicin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09) 其他：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(以上皆從未暴露，請跳答 B 部分)

14. 在目前醫院工作期間，您是否曾在接觸抗腫瘤細胞毒性藥劑時懷疑有藥劑外洩情形？  
01)是 02)否

15. 在目前醫院工作期間，您是否曾在接觸抗腫瘤細胞毒性藥劑後，自覺有以下症狀？

項目	頻率					自覺與工作有關嗎？		
	從未 0%	偶爾 1~25%	有時 26~50%	經常 51~75%	總是 76~100%	有關	無關	不知道
01)精神無法集中	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02)眼睛或皮膚刺激	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03)呼吸方面的不適	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04)頭暈或頭痛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05)腹瀉	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06)脫髮	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07)覺得噁心、想吐	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08)食慾降低	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09)其他：	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(以上皆從未發生，請跳答第 17 題)

16. 有以上情形發生時，是否曾去就醫？01)從未 02)偶爾 03)有時 04)經常 05)總是

17. 您個人在處理抗腫瘤細胞毒性藥劑時，是否有使用個人防護用具的習慣？01)是 02)否

18. 請回答您使用下列個人防護具的情形：

個人防護具	使用狀況
01)髮套	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
02)護目鏡	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
口罩	03)紙口罩 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	04)手術口罩 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	05)活性碳口罩 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	(從未使用口 (3)您使用的是： <input type="checkbox"/> 01)單層 <input type="checkbox"/> 02)雙層 口罩

罩者免答)	
-------	--

個人防護具	使用狀況
手套	06)乳膠手套 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	07)塑膠手套 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	08)布手套 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	(從未使用手套者免答) (3)您通常使用幾層手套？ <input type="checkbox"/> 01)單層 <input type="checkbox"/> 02)雙層 (4)您大約多久更換一次手套？ <input type="checkbox"/> 01)單次調配後更換 <input type="checkbox"/> 02)半小時更換一次 <input type="checkbox"/> 03)一小時更換一次 <input type="checkbox"/> 04)兩小時更換一次 <input type="checkbox"/> 05)半天更換一次 <input type="checkbox"/> 06)一天更換一次
09)非開胸前的防水長袖隔離衣	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	(從未使用隔離衣者免答) (3)每次離開調配藥劑的區域時，是否會脫下隔離衣？ <input type="checkbox"/> 01)是 <input type="checkbox"/> 02)否 (4)您平均多久換一件新的隔離衣？ <input type="checkbox"/> 01)每次重新穿著時都會換新衣 <input type="checkbox"/> 02)兩小時更換一次 <input type="checkbox"/> 03)半天更換一次 <input type="checkbox"/> 04)一天更換一次 <input type="checkbox"/> 05)二到三天更換一次 <input type="checkbox"/> 06)四到七天更換一次 <input type="checkbox"/> 07)一個禮拜以上
10)鞋套	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
11)其他：	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：

19.請問，您是否曾感覺使用個人防護用具會妨礙您處理抗腫瘤細胞毒性藥劑？

01)從未 02)偶爾 03)有時 04)經常 05)總是

20.下列個人防護具，哪些是您在處理抗腫瘤細胞毒性藥劑時能接受長時間佩帶的？(可複選)

01)都不能接受 02)髮套 03)護目鏡 04)紙口罩 05)手術口罩 06)活性碳口罩

- 07)非開胸前的防水長袖隔離衣 □08)鞋套 □09)單層手套 □10)雙層手套 □11)其他：\_\_
- 21.在調配抗腫瘤細胞毒性藥劑時，您是否都在操作櫃中處理？□01)是 □02)否 (跳答第 24 題)
- 22.您使用的操作櫃類別為：□01)化學通風櫃 □02)一級生物氣櫃(BSC Class I)  
□03)二級生物氣櫃(BSC Class II) □04)三級生物氣櫃(BSC Class III) □05)不知道
- 23.此藥劑操作櫃所在的環境或房間為？□01)常壓 □02)正壓 □03)負壓 □04)不知道
- 24.您在藥劑調配“前”是否有洗手的習慣？  
□01)每一次 □02)經常 □03)有時 □04)偶爾 □05)從未 洗手
- 25.您在藥劑調配“後”是否有洗手的習慣？  
□01)每一次 □02)經常 □03)有時 □04)偶爾 □05)從未 洗手 (調配前後不洗手請跳答第 28 題)
- 26.洗手時是否有使用清潔劑的習慣？  
□01)每一次 □02)經常 □03)有時 □04)偶爾 □05)從未 使用 (從未使用清潔劑者請跳答第 28 題)
- 27.您使用何種清潔劑：\_\_\_\_\_
- 28.請問您工作時都在哪裡飲食或喝水？  
□01)辦公室 □02)藥劑調配區 □03)專屬飲食區 □04)其他：\_\_\_\_\_
- 29.請問您處理抗腫瘤細胞毒性後的廢棄物（例：空瓶、針頭等），當做何種廢棄物處理？  
□01)一般垃圾 □02)感染性廢棄物 □03)毒性廢棄物 □04)其他：\_\_\_\_\_
- 30.請您評估以下各種藥劑處理過程中，您暴露到抗腫瘤細胞毒性藥劑的可能性：

藥劑處理過程	從未有此狀況	自覺暴露可能性				自覺可能產生暴露的途徑 (可複選)			
		非常有 可能	有可能	不可能	非常不 可能	皮膚 吸收	吸入	飛濺到 眼睛	食入
		(續答右欄暴露途 徑)							
01) 拆、包裝化療藥品時	□	□	□	□	□	□	□	□	□
02) 調配化療藥劑時	□	□	□	□	□	□	□	□	□
03) 稀釋化療藥劑時	□	□	□	□	□	□	□	□	□
04) 覆核藥品時	□	□	□	□	□	□	□	□	□

### B、過去工作及抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露情形

- 1.您是否曾在其他醫院藥劑部門工作過？□01)是 □02)否 (跳答 C 部分)



	醫院級別	藥劑部組別 (可複選)	是否曾接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑或接受治療的病人?
前一家工作醫院	<input type="checkbox"/> 01)醫學中心 <input type="checkbox"/> 02)區域醫院 <input type="checkbox"/> 03)地區醫院	<input type="checkbox"/> 01)門診藥局 <input type="checkbox"/> 02)一般製劑組(即化療藥局) <input type="checkbox"/> 03)門診、急診或住院調劑組 <input type="checkbox"/> 04)藥品管理組 <input type="checkbox"/> 05)其他：	<input type="checkbox"/> 01)是：年資_____年_____月 距今_____年_____月 <input type="checkbox"/> 02)否
前兩家工作醫院	<input type="checkbox"/> 01)醫學中心 <input type="checkbox"/> 02)區域醫院 <input type="checkbox"/> 03)地區醫院	<input type="checkbox"/> 01)門診藥局 <input type="checkbox"/> 02)一般製劑組(即化療藥局) <input type="checkbox"/> 03)門診、急診或住院調劑組 <input type="checkbox"/> 04)藥品管理組 <input type="checkbox"/> 05)其他：	<input type="checkbox"/> 01)是：年資_____年_____月 距今_____年_____月 <input type="checkbox"/> 02)否
前三家工作醫院	<input type="checkbox"/> 01)醫學中心 <input type="checkbox"/> 02)區域醫院 <input type="checkbox"/> 03)地區醫院	<input type="checkbox"/> 01)門診藥局 <input type="checkbox"/> 02)一般製劑組(即化療藥局) <input type="checkbox"/> 03)門診、急診或住院調劑組 <input type="checkbox"/> 04)藥品管理組 <input type="checkbox"/> 05)其他：	<input type="checkbox"/> 01)是：年資_____年_____月 距今_____年_____月 <input type="checkbox"/> 02)否

(皆無接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑，請跳答C部分)

2. 在其他醫院工作時，曾暴露過以下哪些抗腫瘤細胞毒性藥劑？(可複選)

- 01) Cisplatin 02) Carboplatin 03) Oxaliplatin 04) Cyclophosphamide  
05) Doxorubicin 06) Fluorouracil 07) Gemcitabine 08) Methotrexate 09)其他：\_\_\_\_\_

3. 在其他醫院工作時，曾使用過以下哪些個人防護具？(可複選)

- 01)髮套 02)護目鏡 03)紙口罩 04)手術口罩 05)活性碳口罩 06)單層手套  
07)雙層手套 08)非開胸前的防水長袖隔離衣 09)鞋套  
10)其他：\_\_\_\_\_ 11)從未使用上述個人防護具

### C、化學物理因子及瞭解程度

1. 請回答您在過去“一年中”暴露於下列物理性因子的頻率：

暴露頻率(工作天) 物理性因子	暴露頻率(工作天)					
	從未 0%	偶爾 1~25%	有時 26~50%	經常 51~75%	總是 76~100%	不知道
01) X光診斷	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) 放射線治療	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) 正子( $\beta^+$ 射線)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) 核磁共振	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) 同位素	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06) 微波	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07) 超音波	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08) 雷射	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09) 紅外線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) 紫外線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) 其他：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. 請回答您在過去“一年中”暴露在下列化學物質的頻率：

暴露頻率 (工作時間) 化學物質	從未 0%	偶爾 1~25%	有時 26~50%	經常 51~75%	總是 76~100%	不知道
01) 麻醉氣體	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) 消毒劑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) 有機溶劑	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) 環氧乙烷(EtO)(器械消	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) 苯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06) 甲苯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07) 二甲苯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08) 酒精(乙醇)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09) 去光水(丙酮)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10) 清潔用溶劑(如：漂白	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11) 過氧化氫(雙氧水)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12) 甲醛(福馬林)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13) 戊二醛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14) 酚類(殺菌劑)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15) 其他：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. 請依您目前服務的醫院中使用抗腫瘤細胞毒性藥物的管理現況作答：

管理情形	知道與否	是	否	不知道
01) 貴醫院是否已建立抗腫瘤細胞毒性藥物作業流程及規範？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) 貴醫院是否對於抗腫瘤細胞毒性藥物廢棄污染物品與一搬垃圾有分開收存？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) 貴醫院是否已規範抗腫瘤細胞毒性藥物溢漏事件緊急處理措施？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) 貴醫院是否有安排配製抗腫瘤細胞毒性藥物人員之教育訓練課程？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) 貴醫院是否有專屬的抗腫瘤細胞毒性藥物安全操作		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

櫃？			
06)貴醫院的藥物安全操作櫃是否有定期檢查？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07)貴醫院是否已制訂抗腫瘤細胞毒性藥物洩漏（包含潑灑、洩漏等）事件緊急處理措施？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## D、健康狀況

1. 身高：公分；體重：公斤；近一個月的體重變化（增／減）：公斤
2. 您過去是否有下列經醫師診斷過的疾病：**(可複選)**  
01)高血壓 02)心臟病 03)中風 04)肝炎 05)肝硬化 06)糖尿病 07)痛風  
08)癌症（部位：） 09)其他： 10)以上皆無
3. 您與配偶過去是否有下列經醫師診斷過的**生殖異常情形**：**(可複選)**  
01)不孕（本人） 02)不孕（配偶） 03)胎兒異常 04)異位懷孕 05)自發性流產  
06)等待懷孕時間延長 07)其他： 08)以上皆無
4. 您**父母親**或**兄弟姊妹**是否有下列經醫師診斷的**疾病與生殖異常情形**：**(可複選)**  
01)不孕 02)胎兒異常 03)異位懷孕 04)自發性流產  
05)高血壓 06)心臟病 07)中風 08)肝炎 09)肝硬化 10)糖尿病 11)痛風  
12)癌症（部位：） 13)其他： 14)以上皆無

## E、生活習慣

1. 請問您是否曾經有抽菸的習慣？（至今吸菸支數>100支）  
01)是 02)否 **(跳答至第5題)**
2. 您抽菸的習慣共有年
3. 您平均一天抽幾支菸？01) 1~10支 02) 11~20支 03) 20支以上
4. 您目前是否已經戒菸：01)是 02)否
5. 請問家中是否有二手菸暴露：01)是 02)否
6. 請問您是否有喝酒的習慣？  
01)從來不喝 02)只嘗試過一兩次 03)過去曾固定喝過一段時間，現已戒年  
04)很少喝，但每喝必大量 05)偶爾喝 06)常喝（每週一次以上）
7. 生活中您是否曾接觸過染髮劑？  
01)有，頻率：（次/年） 02)否 **(跳答第8題)**
8. 您染髮的習慣已有年
9. 您是否有食用營養補充品（例：維他命等）的習慣？01)是 02)否 **(跳答 F 部分)**
10. 請舉出最常食用的**二種**營養補充品的種類和頻率？  
種類  頻率

## F、基本資料

1. 姓名：
2. 性別：01)男 02)女
3. 出生日期：民國年月
4. 教育程度：  
01)高中/高職 02)專科 03)大學 04)研究所及以上 05)其他：
5. 婚姻狀況：  
01)未婚 02)已婚且同居 03)已婚但分居 04)離婚 05)喪偶

6. 是否曾懷孕過? 01) 是, \_\_\_\_\_次 02)否 (男性免答)

請檢查是否有漏答處, 並請將問卷交給負責同仁收回, 非常感謝您的耐心填寫

## 附件三、醫療人員處理抗腫瘤藥物之裝備與標準流程之建議

本部分依處理流程分為五大部分，包含藥物驗收儲存、調配藥品、給藥、潑灑處理、廢棄物處理等裝備與標準流程建議。由於各大醫院均有相關規範，因此依據台灣臨床藥學會提出之建議，檢視現存規範並加以討論。

### 第一章、抗腫瘤藥物之驗收與儲存

在本部份中，各大醫院大多針對每種抗腫瘤藥劑之特性有專屬儲存規範，但驗收部份與整體儲存設備規範則較為缺少，以下建議藥物驗收設備與流程、抗腫瘤藥物注射劑儲存、其他注意事項等三大類：

#### I. 藥物驗收設備與流程建議：(NIOSH, 2004; ASHP, 2006; ISOPP, 2007)

1. 藥品驗收人員應穿戴個人防護裝備如雙層手套（已通過抗腫瘤藥物滲透試驗之材質、單次使用）、拋棄式防水隔離衣及class P2/N95 口罩。
2. 建議將藥品運送至具適當換氣設備之驗收空間（具負壓拆藥室尤佳）進行驗收程序。
3. 若藥品有破損或外漏，應立即依抗腫瘤藥物潑灑處理。
  - 3.1 備有抗腫瘤藥物潑灑處理包，以利藥品破損時之緊急處理。
  - 3.2 破損藥品應以基因毒性廢棄物處理。
4. 藥品驗收人員驗收完畢卸除個人防護裝備後應仔細清洗雙手。
5. 藥品驗收後之相關廢棄物及個人防護手套及口罩使用後應視為基因毒性廢棄物丟棄。

#### II. 抗腫瘤藥物注射劑儲存 (Queensland, 2005; ASHP, 2006; TSHP, 2008)

1. 抗腫瘤藥物注射劑庫存室：
  - 1.1 建議設置專屬、獨立並具適當換氣設備（具負壓拆藥室尤佳）之抗腫瘤藥物注射劑庫存空間。
  - 1.2 需於庫存室門口清楚標示此區為「抗腫瘤藥物注射劑」庫存區，嚴格限制非工作人員進入。
  - 1.3 配置緊急沖洗及洗眼設備，以防抗腫瘤藥物注射劑外濺至工作人員皮膚或眼睛時，可緊急進行沖洗。
  - 1.4 配置抗腫瘤藥物潑灑處理包，以利藥品破損時之緊急處理。
  - 1.5 應備有抗腫瘤藥物之物質安全資料表，並隨時更新。
  - 1.6 抗腫瘤藥物注射劑存放時，儲存架應有高起的前緣等防掉落措施。

#### III. 其他注意事項：(NIOSH, 2004; ASHP, 2006; ISOPP, 2007; TSHP, 2008; WorkCover, 2008)

1. 藥品採購：

- 1.1 選擇ready-to-use 的包裝，以減少調配工作可能引起之危險。
  - 1.2 選擇單劑量包裝，以避免因多次使用而造成藥品外漏。
  - 1.3 選擇液態而非粉狀藥品，以避免藥粉飛揚。
  - 1.4 選擇vial 取代ampoule，以降低藥品溢出程度。
  - 1.5 選擇塑膠瓶包裝，以降低藥瓶破損的機率。
2. 藥品製造商
- 2.1 提供無抗腫瘤藥物污染外包裝的保證。
  - 2.2 提供抗腫瘤藥物之物質安全資料表 (MSDS)，以了解潑灑或其他意外發生時的保護裝備及詳細處理流程。
  - 2.3 藥品最內層包裝或外層紙箱應具抗裂特性。
  - 2.4 藥商運送抗腫瘤藥物時，最好以高度抗擠壓泡棉或其他合適材質保護藥品。
  - 2.5 抗腫瘤藥物外層紙箱包裝上應註明保存溫度、光照條件及具有抗腫瘤藥物警告標示。

## 第二章、藥品調配裝備與標準流程建議

包含個人防護裝備、藥品準備、調配前準備、調配藥品、再次核對、藥品交付等六部份

### I. 個人防護裝備

包含口罩、手套、鞋套、頭罩、護目鏡等。

#### 1. 個人防護安全設備(Personal protective equipment)

1.1 執行化療藥物調配之工作人員應先經體檢； CBC, differential white count, chest X-ray等合格。工作期間，每半年再複檢一次。

1.2 拋棄式手套：戴兩層手術用乳膠手套，或外層為手術用乳膠手套，內層為低致敏手套，每半小時應更換，如有破損，應立即更換。用畢依化療廢棄物處理、丟棄。

附加說明：

1. 手套應選擇已通過抗腫瘤藥物之滲透性試驗的材質，如latex, nitrile, neoprene rubber, polyurethane。
2. 手套若在調配過程中不小心污染或手暫時離開生物安全櫃再進入時，均應以70%的異丙醇或70%的酒精消毒，並待手套完全乾燥後再繼續操作。
3. 調配過程中手套若有任何破洞、穿孔或撕裂應立即更換。

1.3 護袍(隔離衣)：後開式，長袖、束緊式袖口。

附加說明：穿著拋棄式防水隔離衣

4. 隔離衣應以非絨布、低滲透性材質製成，正面無鈕釦或拉鍊，長袖且袖口需有彈性收口。
5. 暫時離開抗腫瘤藥物注射劑調配室時，隔離衣若無明顯髒污，可再次使用，但隔離衣不得帶離調配室或留至第二個工作天重複穿著。
6. 污染嚴重的隔離衣應立即更換。

1.4 口罩：手術口罩之外，外面另加活性碳口罩。

附加說明：外科手術口罩為提供無菌維護所必備。當藥物潑灑、破損、可能有粉塵蒸氣時建議使用calss P2/N95等級以上之口罩。

1.5 頭罩、鞋套：採用丟棄式紙帽、紙鞋套。

1.6 護目鏡：建議穿戴。

穿上 PPE 的順序	脫掉 PPE 的順序
在緩衝區戴上紙帽	先把污穢的外層手套脫掉。
戴手術用口罩，外戴活性碳口罩	脫掉內層手套。
穿上鞋套	脫下鞋套、隔離衣。上述 PPE 全部丟棄。
進入 clean room 徹底刷手	徹底刷手拭乾。
穿上隔離衣	脫下兩層口罩
戴上減敏手套與外層外科手套。	脫下紙帽
	再次清洗雙手後離開 clean room.

#### 2. 操作細則

2.1 人員不可化妝，且應挪去任何首飾、手錶等配件。刷手前，留長髮者須事先將頭髮束紮以使用紙帽罩護，刷手後穿戴應有的裝備。



2.2 用清潔液如 Hibitane scrub 或 Betadine scrub、流下適量，用雙手彎拱承接，仔細搓揉。

2.3 用手肘、手臂 移動水龍頭開關柄、讓水流出，刷手須高過肘彎、徹底洗淨並用擦手紙拭乾。

2.4 在遠離病患區域，或藥劑部化療藥局緩衝區戴拋棄式紙帽、戴拋棄式手術用口罩，外層再戴一付活性碳口罩。穿上拋棄式鞋套。穿上拋棄式隔離衣(護袍)，開口在背後，腰帶打活結、綁好。戴拋棄式減敏手套(hypoallergenic gloves)與外科手套。

2.5 BSC操作，戴好雙層手套的雙手一旦進入BSC後只限在BSC內操作，減少進出次數，以免化療藥品污染BSC以外區域。並且儘可能在每小半時更新手套一次。另如有破損，應隨時更換雙層手套。

## II. 藥品準備：(Connor & McDiarmid, 2006; ISOPP, 2007; Schulmeister, 2006)

充分瞭解且熟悉化療藥品處方流程與調配覆核流程。

1. 門診處方：調配前應刷處方箋上病人條碼 (barcode)，應核對門診化學治療單(計畫療程 (protocol))、電腦處方箋、電腦處方調劑單、電腦處方標籤、藥品名稱及劑量、瓶數、稀釋用基本液(vehicle)之藥名濃度和容量(mL)、輸注途徑、輸注速率、給藥頻率、用藥日期、處方標籤完全正確且符合學理方可調配。如有任何不符者，則必須聯絡醫師釐清、更正、處理。
2. 住院處方：調配前應核對電腦調配單與手寫醫囑單(NCR)上住院病人的化療療程計畫(protocol)、藥品名稱及劑量、瓶數、稀釋用基本液(vehicle)之藥名濃度和容量(mL)、輸注途徑、輸注速率、給藥頻率、用藥日期、處方標籤完全正確且符合學理方可調配。如有任何不符者，則必須聯絡醫師釐清、更正、處理。
3. 所有藥品處方應等待門診或病房送達正式由醫師蓋章之處方與治療單或醫囑單副本後，才開始備藥。外圍備藥藥師須特別注意處方上面稀釋資訊是否有問題。e.g. 稀釋液種類、體積。並在標籤上手工註明稀釋液和體積。備藥送給調配藥師時，應將調配單(或處方)連同標籤一起送入，藥品和稀釋液也同步送入。若有需要，一個病人一個盤子。

附加說明：抗腫瘤藥物注射劑瓶身在製造過程中有可能受到污染，因此藥師備藥時應穿戴雙層手套，以減少與抗腫瘤藥物直接接觸的可能。

需討論：採一藥一籃的方式，同一病人的同一種抗腫瘤藥物注射劑與靜脈輸注液置於同一藥籃，以避免錯誤。

4. 將標籤(一枚長標籤先貼在包裝塑膠袋上，一枚短標籤送入無菌室以便貼在針筒上，另有兩枚長標籤貼在病人profile上以及每日發藥大表上，(註:等待資訊案上線更上軌道，可以製作報表等可廢除此步)以及將藥品放入塑膠盤，送入Passbox。(下午時間若為次日的處方，只要處方已抵達，仍舊備藥送入無菌室。
5. 外圍藥師覆核調配藥師抽出之藥品，是否體積正確，有無滲漏情形。確認無誤後，將針筒或其他塑膠容器放入已預先黏貼標籤的空的避光塑膠袋，裝入塑膠提盒，並標示病房，同時填寫簽收單，同時將調配單條碼刷入條碼機，確認藥品品項數量無誤。
6. 等待傳送或急呼傳送人員送藥，傳送人員到達則簽收後送走。

### III. 調配前準備：(ASHP, 2006; ISOPP, 2007; USP, 2006)

#### 1 操作人員清潔與著裝

此部份已於個人防護具講解

#### 2 儀器啟動

- 2.1 生物安全櫃至少在使用前 30 分鐘開機運轉，若能保持每天 24 小時，每星期七天均維持機器運作尤佳，以避免微生物或化學污染。
- 2.2 若因為特殊因素（如進行維修或檢測）而必須暫時關機時，重新啟動後，亦需待機器運轉 30 分鐘，讓空氣淨化後才可開始使用（確切時間可能因儀器廠牌而異）。

#### 3 生物安全櫃清潔與消毒

##### 3.1 清潔原則：

- 3.1.1 需穿戴個人防護裝備。
- 3.1.2 操作檯面空間維持淨空。
- 3.1.3 用清水先將易沖洗或水溶性的雜質清洗乾淨，再進行消毒。
- 3.1.4 操作檯之清潔消毒工作應在每天工作開始前、適當的工作間隔中及工作結束後執行。但若潑灑意外發生時則必須立即進行清潔消毒。
- 3.1.5 操作檯下層隔板空間應至少一個月清潔消毒一次。

##### 3.2 清潔順序：

- 3.2.1 先擦拭操作檯上的固定裝置（如氣閥、真空閥、橫槓或掛鉤）。
- 3.2.2 接著擦拭操作檯的前端、兩側、檯面及前方拉門。
- 3.2.3 擦拭的方向為由上而下，由外而內(由乾淨的地方開始)。

##### 3.3 清潔及消毒步驟：

###### 3.3.1 工作開始前：

- 3.3.1.1 先用清水初步清洗操作檯。
- 3.3.1.2 再以消毒劑，如 70% 的異丙醇或 70% 的酒精擦拭操作檯，且讓消毒劑留置檯面一段時間，以發揮其殺菌效果。
- 3.3.1.3 靜待消毒劑揮發後才可開始使用。

###### 3.3.2 工作間隔中：

- 3.3.2.1 長時間調配時，可視需要於工作間隔中進行清潔及消毒工作。
- 3.3.2.2 清潔步驟同上（3.3.1）。

###### 3.3.3 工作結束後：

- 3.3.3.1 用清水重複清洗操作檯數次。
- 3.3.3.2 再以 70% 的異丙醇或 70% 的酒精擦拭操作檯，以去除可能的微生物污染。
- 3.3.3.3 小心地將手套、個人防護裝備及清潔過程中使用的物品統一收集於可密封的塑膠袋內，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。  
(請參行政院衛生署環保法規~廢棄物管理目)
- 3.3.3.4 以肥皂及清水徹底洗淨雙手。

#### 4 環境清潔與消毒

##### 4.1 清潔原則：

- 4.1.1 需穿戴個人防護裝備。
- 4.1.2 用清水先將易沖洗或水溶性的雜質清洗乾淨。
- 4.1.3 再以消毒劑，如 70% 的異丙醇或 70% 的酒精擦拭，且讓消毒劑留置一段時間，以發揮其殺菌效果。

- 4.1.4 由乾淨區往髒污區進行清潔及消毒。
- 4.2 調配室內清潔及消毒頻率：
  - 4.2.1 所有操作檯面應每天清潔及消毒。
  - 4.2.2 地板應於當天調配工作結束時，進行清潔及消毒。
  - 4.2.3 庫存車應至少一星期一次，且需將車內物品清空。
  - 4.2.4 牆壁及天花板應至少一個月一次。
- 4.3 前室內清潔及消毒頻率：
  - 4.3.1 前室地板清潔消毒應於當天調配室地板消毒完成後再進行。
  - 4.3.2 物品庫存區應至少一個月一次，且需將物品清空。
- 4.4 小心地將手套、個人防護裝備及清潔過程中使用的物品統一收集於可密封的塑膠袋內，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）
- 4.5 以肥皂及清水徹底洗淨雙手。

#### IV. 調配藥品：(ISOPP, 2007; NIH; Power & Jorgenson, 2006)

1. 調配前先於操作檯面鋪一張單面防水的吸水墊，可減少藥品微粒的散佈及潑灑，且易於清理。此吸水墊在每次大量潑灑及工作結束後都應更換。
2. 可在操作檯面側邊置放一個小型容器，以收納用過的針頭及其他體積較小的廢棄物。
3. 調配前再次確認藥品之正確性；一次以調配同一位病人之同一種抗腫瘤藥物藥品為原則。
4. 調配時之安全準則：
  - 4.1 在抽取藥品前，生物安全櫃前方拉門應拉至適當位置，拉門的底部應與操作人員的肩膀齊高，以保護臉部和眼睛。所有藥瓶的瓶塞與安瓿瓶頸都先以酒精紗布消毒。
  - 4.2 針筒、針頭之外包裝應在操作檯內拆除，以確保其無菌度；外包裝若有破損則應報廢，不得再使用。
  - 4.3 因雙手過度移動會干擾操作檯內層流，所以調配時應注意雙手移動的幅度。空氣品質以操作檯中心最佳，側邊靠壁之部位最差，所以調配時應儘量集中於操作檯中心，並距離邊壁六英吋以上，以確保藥品的無菌度。
  - 4.4 應使用螺旋式接頭 (Luer lock) 的針筒，可以減低針筒與針頭分離的風險。
  - 4.5 無菌瓶 (Vials) 之調配：
    - 4.5.1 先以酒精紗布單方向擦拭瓶塞，以除去表面微粒及進行消毒。
    - 4.5.2 針頭應斜口朝上以 45 度角輕壓插入橡皮塞，再轉垂直方向往下完全插入。
    - 4.5.3 藉著使瓶內產生些許負壓，可避免藥品因壓力過大而外濺；但必須注意過大的負壓仍易使藥品滲漏。
    - 4.5.4 抽取藥品時，抽取體積以不超過針筒總體積之 3/4 為原則。

- 4.5.5 粉狀藥品需以稀釋液溶解時（禁止預溶備用），以含適量稀釋液之針筒插入瓶內後，先抽取少量空氣以緩慢置換稀釋液，重覆此動作至稀釋完成。倒轉藥瓶以空氣置換法抽取需要的藥量。
- 4.5.6 若為液體藥品，針筒應保留些許空氣，插入藥瓶後，先注入少量空氣，以置換等量藥液，重覆此動作至所需藥量抽取完畢。
- 4.5.7 在藥瓶內精確量取需要的體積，將過多的藥液留置在藥瓶內，避免在瓶外排出多餘藥液而造成污染。
- 4.5.8 針頭移出藥瓶前，先後抽空氣，使瓶內為負壓狀態，確定針頭內無藥液時，始可將針頭抽離藥瓶。
- 4.6 安瓿 (Ampoules) 之調配：
- 4.6.1 可利用以下方法，使留在藥瓶上方的藥液流回瓶身：
- 4.6.1.1 旋轉直立的安瓿。
- 4.6.1.2 以手指輕敲瓶頭。
- 4.6.1.3 顛倒安瓿後迅速轉回直立的位置。
- 4.6.2 打開安瓿前，瓶頸先以酒精紗布消毒。
- 4.6.3 將紗布放在適當的位置，可避免意外割傷手指；同時也可避免玻璃碎片及藥品微粒的散佈。
- 4.6.4 安瓿瓶頭以大拇指及食指握住，瓶身以另一隻手的大拇指及食指握住。朝遠離操作人員的方向施力，快速地將安瓿從瓶頸的地方折斷。
- 4.6.4.1 避免朝向高效能空氣過濾網或操作檯上其他無菌製劑開啟安瓿。
- 4.6.4.2 若開啟不易，應將安瓿換個方向嘗試，以平均分攤壓力。
- 4.6.5 傾斜安瓿瓶身，將針頭的斜口儘量緊貼內壁，後拉針筒推進器，將藥液抽出。過程中應隨時注意安瓿之傾斜度，以免因過度傾斜而使藥液流出。
- 4.6.6 過濾針頭的使用：
- 4.6.6.1 抽取安瓿藥品時，為避免抽到掉落至藥液內的玻璃碎片或顏料，應使用過濾針頭，以確保藥品的品質與安全。
- 4.6.6.2 有些藥品（如懸浮液），可先以常規針頭抽取藥液，之後再透過過濾針頭將藥液打出針筒。
- 4.6.6.3 同一過濾針頭不應同時使用在抽取藥品與注射藥品。
- 4.7 由另一位操作人員再次審核藥品及抽取體積的正確性。
- 4.7.1 若不需稀釋，則使用安全栓塞將螺旋式接頭(Luer lock)的針筒前端鎖緊。
- 4.7.2 若需稀釋，則將抽取好的抗腫瘤藥物注射劑加入配伍之靜脈輸注液。執行此操作時，要小心避免針頭刺穿點滴袋。
- 4.8 完成調配後，用酒精紗布擦拭靜脈輸注接頭，待酒精揮發後，靜脈輸

注接頭以保護膠膜封口。

4.9 以乾淨之手套，將完成調配之藥品貼上有完整標示的標籤，標籤上需有代表「抗腫瘤藥物注射劑」的標示。

5. 調配後確認：

5.1 確認藥品均勻混合。

5.2 在白光或黑色背景下檢查藥品溶液有無沉澱或雜質。

5.3 針筒與安全栓塞是否密合或加藥處是否封口完全。

V. 再次核對

1. 藥品完成調配後再次確認：

1.1 病人身份。

1.2 完成調配後之抗腫瘤藥物注射劑之總體積、外觀、顏色的正確性。

1.3 藥品溶液中有無沉澱或雜質。

1.4 藥品標籤的完整性：病人姓名、病歷號碼、藥名（商品名及學名）及劑量、配伍之靜脈輸注液、調配後總體積、給藥途徑、輸注時間、配製日期與時間、保存期限、建議儲存條件、其他注意事項與建議等。

2. 標示及包裝：

2.1 穿戴乾淨的手套或內層手套將調配完成的藥品裝入防護袋。

2.2 防護袋應具備之條件：

2.2.1 有完整的外標籤。

2.2.2 可熱密封封口或可密封之夾鍊袋。

2.2.3 可保護藥品在傳送過程中不會破損；即使破損了也可防止外漏。

2.2.4 可避光（視實際需求）。

2.2.5 可拋棄式。

2.3 防護袋標示：

2.3.1 標籤上應有明顯易辨、代表「抗腫瘤藥物注射劑」的標示。

2.3.2 防護袋標籤內容應比照藥品標籤，具完整的相關資訊。

3. 最後確認防護袋完整密封後始得進行藥品交付。

VI. 藥品交付

1 核對、記錄：

1.1 交付時應詳細記錄，內容包括

1.1.1 交付日期。

1.1.2 病人的領藥號或病床號。

1.1.3 藥品名稱及數量。

1.1.4 傳送的地點。

2 與專責之傳送人員共同簽章後，完成藥品交付。

- 3 傳送配備：(ISOPP, 2007)
  - 3.1 傳送車需堅固耐用，並配置抗腫瘤藥物潑灑處理包。
  - 3.2 傳送容器盒身需堅固、具吸收性材質的內襯且可密封，以防抗腫瘤藥物溢出或滲漏。
- 4 傳送人員資格：(ISOPP, 2007)
  - 4.1 由專責傳送人員負責將調配完成的抗腫瘤藥物注射劑直接送達照護中心或護理站。
  - 4.2 專責傳送人員資格：
    - 4.2.1 先通過職前訓練，訓練內容包括：
      - 4.2.1.1 抗腫瘤藥物潛在的危險。
      - 4.2.1.2 正確的處理抗腫瘤藥物。
      - 4.2.1.3 抗腫瘤藥物破損及潑灑的緊急處理。
    - 4.2.2 每年定期接受相關之持續教育。
- 5 傳送核對與記錄：(ISOPP, 2007)
  - 5.1 傳送前核對內容：
    - 5.1.1 交付日期。
    - 5.1.2 病人的領藥號或病床號。
    - 5.1.3 藥品名稱及數量。
    - 5.1.4 傳送的地點。
  - 5.2 藥師與護理人員需分別與專責之傳送人員共同簽章，完成藥品交付，並各留有紀錄。

### 第三章、給藥之必要裝備、標準流程及注意事項

#### 一、給藥設備、用物及空間準備

##### 1. 給藥基本配備

- |                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| (1) 病患抗腫瘤藥物注射劑給藥醫囑單              | 1 張                |
| (2) 靜脈管路建立系統                     | 依規定                |
| (3) 螺旋式接頭針筒 (luer-lock syringes) | 依規定                |
| (4) 醫囑之化學藥物注射劑及輸注溶液              | 數量依藥劑調劑而定          |
| (5) 抗腫瘤藥物警訊標籤紙                   | 數量依藥劑調劑及配備<br>數量而定 |
| (6) 靜脈輸液套                        | 依需要                |
| (7) 避光袋(視化學藥物性質)                 | 依需要                |
| (8) 靜脈輸液幫浦 (IV Pump)             | 依需要                |

##### 2. 個人防護裝備 (詳見二、個人防護)

- |              |             |
|--------------|-------------|
| (1) 無粉手套     | 2 付         |
| (2) 拋棄式防水隔離衣 | 1 件         |
| (3) 口罩       | 1 付         |
| (4) 護目鏡或面罩   | iv push 時使用 |
| (5) 拋棄式鞋套    | 依需要         |

##### 3. 給藥空間準備

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| (1) 單側防水之防護墊          | 1 片   |
| (2) 紗布                | 數片    |
| (3) 基因毒性廢棄物容器         | 數個    |
| (4) 尖銳廢棄物收納容器 (硬殼、廣口) | 1 個以上 |
| (5) 膠帶 (固定用)          | 依需要   |
| (6) 抗腫瘤藥物潑灑處理包        | 1 份   |

二、個人防護 (AKH, 2003; WorkSafe, 2003; NIOSH, 2004; Queensland, 2005; ASHP, 2006; ISOPP, 2007; TSHP, 2008; WorkCover, 2008)

1. 防護裝備品項：

1.1 口罩

1.1.1 為護理人員給藥及進行病人照護時之必要裝備。

1.1.2 藥物潑灑、外滲、可能有粉塵或蒸氣時建議使用 class P2/N95 等級以上之口罩。

1.1.3 外科口罩無法提供完全的呼吸道防護作用。

1.2 無粉之高品質手套

1.2.1 手套應選擇已通過抗腫瘤藥物滲透試驗之材質，如 latex, nitrile, polyurethane, neoprene 等。

1.2.2 需穿戴雙層手套，第二層手套應套緊防水隔離衣袖口，並完全覆蓋手腕。

1.2.3 為護理人員給藥及進行病人照護時之必要裝備。

1.2.4 處理藥物潑灑或外滲時之必要防護裝備。

1.2.5 有污染或破損時需立即脫掉拋棄且避免與皮膚或衣服接觸。

1.3 拋棄式防水隔離衣

1.3.1 隔離衣應以非絨布、低滲透性材質製成，正面無鈕釦或拉鍊，長袖且袖口須有彈性收口 (材質可為 polyethylene 或 vinyl 等)。

1.3.2 有污染或破損時需立即脫掉並拋棄或清洗，並且避免與皮膚或衣服接觸。

1.3.3 隔離衣應避免與他人共用。

1.3.4 未經抗腫瘤藥物沾染之隔離衣，仍不得持續使用超過一日。使用超過一日之隔離衣，應丟於基因毒性廢棄物垃圾桶。

1.4 選擇性防護裝備

1.4.1 護目鏡或面罩 (為潑灑意外發生時或 iv push 時使用)。

1.4.2 拋棄式鞋套 (為潑灑意外發生時使用)。

2. 健康檢查

2.1 執行抗腫瘤藥物注射劑給藥工作前後，應定期進行身體檢查，項目包含血液檢查、肝、腎功能檢查及尿液檢查。輪調前並應先填寫過往身體狀況問卷調查表。

2.2 每年進行至少一次健康檢查，但遇特殊狀況，如發生潑灑意外或直接接觸抗腫瘤藥物注射劑時，則應立即尋求醫療協助，並持續密切追蹤。

2.3 曾有異常病理報告者，待檢查且確認健康後始得執行抗腫瘤藥物注射劑給藥工作。

2.4 懷孕或哺乳者不宜執行抗腫瘤藥物注射劑給藥工作。

2.5 健康檢查之報告應留存紀錄並建檔，以利日後統計與追蹤。

3. 其他

3.1 在進行給藥前及卸下個人防護裝備後用清水及肥皂徹底洗淨雙手。

3.2 所有個人防護裝備於使用後拋棄時一律視同基因毒性廢棄物處理。



### 三、給藥區域 (WorkSafe, 2003; Queensland, 2005; WorkCover, 2008)

1. 規劃抗腫瘤藥物給藥區，避免閒雜人等進出。
2. 有充分空間以確保進行抗腫瘤藥物給藥時的安全性。
3. 可以根據治療、備藥、儲存、廢棄物等各區域的需要，規劃工作動線。
4. 應備有供抗腫瘤藥物廢棄物及尖銳廢棄物丟棄的收納容器及基因毒性廢棄物暫放區。
  - 4.1 應有明顯易辨之「抗腫瘤藥物廢棄物」、「基因毒性廢棄物」的標示。
  - 4.2 尖銳廢棄物收納容器應具防穿刺的特性 (硬殼、廣口)，以維護操作人員與清潔人員的安全。
  - 4.3 所有基因毒性廢棄物需經過仔細包裝再封口，以確保不外漏。
5. 建置安全資訊系統，如：化學物質安全資料表 (MSDS)，使資訊容易取得。
6. 使用容易水洗的傢俱或提供防水傢俱外罩，與不吸水地板 (不建議使用地毯)。
7. 設置禁止飲食與進行塗擦化妝品之告示牌。
8. 提供洗手設備。
9. 提供個人防護裝備之儲存與拋棄設施。
10. 提供緊急沖水設備。
11. 備有抗腫瘤藥物潑灑處理包。

### 四、給藥技術操作 (WorkSafe, 2003; Queensland, 2005; ASHP, 2006; ISOPP, 2007; WorkCover, 2008; 和信; 彰基)

1. 確認抗腫瘤藥物給藥醫囑正確
  - 1.1 主責護理人員拿到抗腫瘤藥物給藥醫囑後，需核對處方，並由第二位合格醫療人員複核確認。
  - 1.2 核對處方內容：姓名、出生年月日(年齡)、病歷號碼、藥名、劑量、注射時間、途徑及天數、生效日期、身高、體重、體表面積。(病人對、藥物對、劑量對、途徑對、時間對、對的藥物作用)。
  - 1.3 遵守抗腫瘤藥物給藥流程
2. 清洗雙手
  - 2.1 在進行給藥前後、丟棄抗腫瘤藥物相關廢棄物後及脫除個人防護裝備後需清洗雙手
3. 建立靜脈管路
4. 進行抗腫瘤藥物注射劑備藥
  - 4.1 穿著個人防護裝備 (如二、個人防護)。
  - 4.2 抗腫瘤藥物備藥區域工作檯面應鋪上單側防水防護墊，並需每班更換，若出現污染狀況，則需隨時更換；工作檯使用後，確定無污染情形，單側防水防護墊丟入加蓋之基因毒性廢棄物垃圾桶(化學藥物毒性事業廢棄物垃圾桶)。
  - 4.3 依給藥醫囑單準備用物及藥品。

- 4.3.1 核對藥物標籤—病人、藥物、劑量、途徑、時間、總量、顏色和點滴輸液是否正確及藥液並無外漏後，置入盒內。
- 4.3.2 避光藥物準備避光袋(不需避光之藥物，省略此步驟)。
- 4.4 使用抗腫瘤藥物警訊標籤紙以識別抗腫瘤藥物靜脈注射相關用品及靜脈輸液幫浦。
5. 進行抗腫瘤藥物注射劑給藥前
  - 5.1 核對病人，並確定靜脈針於血管內無外漏之情形、確認注射部位回血。
    - 5.1.1 測試靜脈針之方式可用N/S 沖洗無阻礙或是測回血方式。
  - 5.2 穿著個人防護裝備 (如二、個人防護)。
  - 5.3 責任護士與病人核對抗腫瘤藥物注射劑資料(姓名、病歷號碼、藥名)。
  - 5.4 了解抗腫瘤藥物之特性並向病人及家屬說明注意事項。
    - 5.4.1 使用指導單張有關抗腫瘤藥物的認識、副作用及其處理方法。
  - 5.5 確認病人的狀態。例如：病人病情沒有突然的惡化或是突然的發燒。
  - 5.6 需要並鼓勵病人於給藥過程中有任何問題時告知護理人員。
6. 進行抗腫瘤藥物注射劑給藥時
  - 6.1 核對藥物、劑量、途徑、時間、總量、和點滴輸液正確後，接上輸液接管及使用 IV Pump 設定速率 (cc/小時為單位)，開始靜脈輸液給藥。
  - 6.2 在注射部位的四周以紗布包覆。
  - 6.3 在注射部位下方鋪上單側防水之防護墊。
  - 6.4 維持嚴密的監督病人。
  - 6.5 具起泡性抗腫瘤藥物注射劑外滲事件發生時儘速處理。
  - 6.6 避免接觸抗腫瘤藥物治療病人給藥後之血液、體液或排泄物。
  - 6.7 給藥時應注意：
    - 6.7.1 不可重新套回針頭蓋。
    - 6.7.2 不可拆解靜脈輸注管路或污染針頭。
    - 6.7.3 不可由抗腫瘤藥物注射針筒內排出空氣及液體。
    - 6.7.4 在加入抗腫瘤藥物至點滴袋或點滴瓶之前，先以非危害性的點滴液進行靜脈輸注管路的排氣。
7. 進行抗腫瘤藥物注射劑給藥後
  - 7.1 當病人結束抗腫瘤藥物給藥時，當班的主責護士須計算藥物的總數無誤時，才能將病人的靜脈輸液管路去除。
    - 7.1.1 點滴瓶、空針、所有與化學藥物有關之廢棄物需丟棄於可封口之基因毒性事業廢棄物容器內。
    - 7.1.2 使用過之針筒、針頭或靜脈輸液管路需一起丟棄勿拆解，以避免抗腫瘤藥物之潑灑或氣化。
  - 7.2 將口罩、手套丟棄於基因毒性事業廢棄物容器內。
  - 7.3 將未使用的抗腫瘤藥物退回藥局。

7.3 病人之排泄物於48 小時內仍可能含有藥物，故護理人員傾倒排泄物時須小心謹慎勿濺出，沖洗抽水馬桶時需連續沖水兩次，若需保存尿液則需將容器加蓋。

## 8. 清洗雙手

### 五、基因毒性廢棄物處理

參照「第五章-基因毒性廢棄物處理之必要裝備與標準流程」。

## 第四章、抗腫瘤藥物潑灑處理作業

一、處理配備：(ASHP, 2006; ISOPP, 2007; Power & Jorgenson, 2006)

### 1. 抗腫瘤藥物潑灑處理包內含品項：

編號	品項	數量	編號	品項	單位
1	潑灑處理包使用說明書	1 份	9	吸水巾	2 條
2	警示牌	2 個	10	擦手紙巾	1 包
3	拋棄式防水隔離衣	1 件	11	罐裝漂白水(原液)	1 瓶
4	護目鏡或面罩	1 付	12	罐裝清水(稀釋用)	1 瓶
5	N95 口罩(或活性炭口罩)	1 個	13	空瓶(具刻度，稀釋用)	1 瓶
6	拋棄式手套	2 副	14	基因毒性廢棄物垃圾袋	2 個
7	橡膠手套(厚)	1 副	15	可密閉硬塑膠容器	1 個
8	鞋套	1 副	16	小掃把組	1 組

2. 應於每次使用後，立即補充耗損品，以維持抗腫瘤藥物潑灑處理包之完整性，避免下次使用時出現配備不足而影響安全。每個月另需留有抗腫瘤藥物潑灑處理包查核紀錄。

二、抗腫瘤藥物潑灑處理：(ASHP, 2006; ISOPP, 2007; Power & Jorgenson, 2006)

### 1. 處理原則：

- 1.1 應由專責、受過訓練的工作人員，依區域職責執行抗腫瘤藥物注射劑潑灑處理。
- 1.2 依外濺或潑灑程度判斷是否需請求支援。
- 1.3 事件處理完畢後，進行事件記錄並依規定進行通報。

### 2. 處理程序：

#### 2.1 環境染污：

- 2.1.1 放置警示牌，區隔潑灑區域，並嚴格限制人員進出潑灑區域，直到完全清理完畢。
- 2.1.2 由抗腫瘤藥物潑灑處理包中取出防水隔離衣、口罩、兩副手套（內層手套穿於隔離衣內，外層手套套緊隔離衣袖口）、護目鏡、鞋套並穿戴齊全。
- 2.1.3 若有玻璃碎片，則先穿戴橡膠手套，仔細並小心地將玻璃碎片以小掃把組移除至可密閉硬塑膠容器中。

- 2.1.4 從潑灑區域的邊緣（輕度污染區）往內部（重度污染區）開始清理。若潑灑藥品為液態，則使用吸水巾來吸附潑灑液體；若潑灑藥品為固體粉末，則使用沾濕之吸水巾吸附藥品並清除之。
- 2.1.5 重覆上述步驟至潑灑藥品完全清除乾淨。
- 2.1.6 先以稀釋後之漂白水 (0.06%)破壞藥劑活性，再以清水徹底清洗潑灑區域數次後。
- 2.1.7 收集所有染污物品，連同操作人員穿戴之外層手套，全部置放於基因毒性毒性廢棄物垃圾袋後，操作人員再以內層手套小心脫下防護裝備，最後脫掉內層手套，一併置放於基因毒性廢棄物垃圾袋，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）
- 2.1.8 操作人員脫下防護裝備後應以肥皂和清水徹底洗手。
- 2.1.9 環衛人員應接續將潑灑區域以少量清水清洗一次後再擦乾，以避免人員因地面濕滑而發生跌倒意外。
- 2.2 生物安全櫃染污：
- 2.2.1 意外發生時，應立即停止調配工作，但風扇需維持持續運轉。
- 2.2.2 若為小範圍外濺或潑灑時，以吸附性紗布迅速清理染污區域；若外濺或潑灑容積超過150 毫升，則應取出抗腫瘤藥物潑灑處理包進行處理。
- 2.2.3 若有玻璃碎片，則先穿戴橡膠手套，仔細並小心地將玻璃碎片以小掃把組移除至可密閉硬塑膠容器中。
- 2.2.4 更換吸水墊後，以清水先徹底清潔染污的生物安全櫃。
- 2.2.5 再以70 %的異丙醇或70 %的酒精全部擦拭一次。
- 2.2.6 若外濺或潑灑的液體濺溼或藥品粉末污染了高效能空氣過濾網，則必須更換濾網後才可再開始進行藥品調配。
- 2.2.7 收集所有染污物品，一併置放於基因毒性廢棄物垃圾袋，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）
- 2.3 操作人員或病人染污：
- 2.3.1 當潑灑事件發生時，視情況需要應請求旁人協助。
- 2.3.2 立即脫下染污的裝備（手套或衣物），並立即洗手。
- 2.3.3 當外濺至眼睛部位，則應以市售洗眼液或等張生理食鹽水溶液沖洗眼睛至少15 分鐘。
- 2.3.4 當接觸至皮膚時，應以肥皂和清水徹底清洗患部至少15 分鐘。
- 2.3.5 初步處理後，如必要時應再立即就醫。
- 2.3.6 旁人協助收集所有染污物品，一併置放於基因毒性廢棄物垃圾袋，依政府訂定之有害事業廢棄物處理程序處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）
- 2.4 注射時藥品滲漏處理：
- 2.4.1 藥品滲漏時，依據訂定之化學治療注射劑滲漏處理方式進行處理。（請參附註）

### 3. 事件通報：

3.1 潑灑或滲漏意外處理後，需進行事件通報。

3.2 潑灑意外通報內容：

3.2.1 潑灑意外發生時間

3.2.2 潑灑意外發生地點

3.2.3 事件相關人員

3.2.4 潑灑藥品名稱

3.2.5 事件簡單敘述

3.2.6 是否尋求醫療協助

3.2.7 詳列醫師建議

3.2.8 事件檢討記錄

3.3 滲漏意外通報內容：

3.3.1 滲漏意外發生時間

3.3.2 滲漏意外發生地點

3.3.3 事件相關人員

3.3.4 滲漏藥品名稱

3.3.5 事件簡單敘述

3.3.6 針對滲漏意外採取的處理措施

3.3.7 事件檢討記錄

### 附註： 化學治療注射劑滲漏預防及處理

一、前言：安全的給予癌症病人化學治療注射劑為護理人員首要職責，為避免給藥過程中發生滲漏的意外，及確保滲漏發生後能迅速、正確的處理以將對病人造成的傷害降至最低，因此制定化學治療注射劑滲漏預防及處理，提供護理人員正確判斷及處理滲漏方式，以維護病人的用藥安全。

二、分類：(Ener et al, 2004; Schrijvers, 2003; Watanabe et al, 2008)

依藥品滲漏時可能對病人造成的傷害分為起泡性、刺激性與非起泡性化學治療注射劑。

1. 起泡性化學治療注射劑：是指發生藥品外滲時，會使組織產生水泡而逐漸破壞並產生壞死現象，病人通常反應注射部位有疼痛、灼熱感、發癢或紅腫。症狀可能在外滲發生時立即出現，也可能幾天後才出現。（常見藥品請參表一）
2. 刺激性化學治療注射劑：是指當發生藥品外滲時，注射部位之血管周圍或整條血管都會有疼痛、紅腫及不舒服的感覺，通常不會造成永久性的傷害。（常見藥品請參表一）
3. 非起泡性化學治療注射劑：即使不慎發生藥品外滲，也很少會造成急性反應或組織壞死的現象。（常見藥品請參表一）

三、藥品滲漏預防：(Ener et al, 2004; Schrijvers, 2003)

起泡性的化學治療注射劑滲漏時，可能對病人造成嚴重的傷害，而刺激性化學治療注射劑雖然通常不會對組織造成永久性的傷害，但也會使得病人血管有疼痛、紅腫及

不舒服的感覺，所以，採取一些必要措施以預防滲漏發生是非常重要的。

#### 1. 施打部位選擇：

1.1 儘可能使用中央靜脈輸注管（如port-A, Hickmans）來施打化學治療注射劑，特別是長時間輸注時，使用中央靜脈輸注管可以降低外滲發生率。

1.2 施打藥品時儘可能選擇彈性好、回流順暢的血管（如前臂血管），因下肢靜脈較易栓塞，而手背、腳背或關節處較易發生外滲，所以應避免施打於這些部位。

2. 選擇適當的針頭、靜脈輸注組，穿刺後要仔細固定，以避免針頭脫落。

3. 給藥前，應先以 0.9 % 的生理食鹽水或 5 % 的葡萄糖溶液沖洗靜脈導管至少 5 分鐘，以確定位置及回血順暢。給藥間隔及給藥完畢時亦應重覆此步驟。

4. 給藥過程中經常檢視滴注管路是否有外滲現象。

5. 告知病人於化學治療注射劑施打時，注射肢體應避免過度活動，並教導病人隨時注意注射部位之異常狀況，有任何疼痛、紅腫或不舒服的感覺時，應立即告知醫護人員。

#### 四、滲漏處理方式：(Ener et al, 2004; Schrijvers, 2003; Watanabe et al, 2008)

1. 冷敷：可使血管收縮，以減少藥品的擴散，但相對的會延長藥品存留於組織內的時間。

2. 熱敷：可使血管擴張，利於藥品分佈及吸收，以降低局部藥品濃度。

#### 3. 解毒劑：

Dimethylsulfoxide (DMSO)：具血管擴張及抗發炎的效果，可用於anthracyclines 類藥品的外滲。

Dexrazoxane：可用於anthracyclines 類藥品的外滲。

Hyaluronidase：可破壞皮膚的結構，以利藥品分佈，避免局部藥品濃度過高，可用於vinca alkaloid 類藥品的外滲。

Sodium thiosulfate：可用於nitrogen mustard 或platinum 類藥品的外滲。

#### 4. 其他症狀治療：

4.1 Glucocorticosteroids：具抗發炎作用，是否使用仍有爭議，有些研究報告指出，起泡性化學治療注射劑及部份刺激性化學治療注射劑外滲時，局部施打 glucocorticosteroids 是有效果的。

4.2 視狀況給予病人止痛劑。

#### 五、滲漏處理步驟：(Ener et al, 2004; Schrijvers, 2003; Texas Tech University, 2007; Watanabe et al, 2008)

1. 藥品滲漏意外發生時，應立即停止注射。

2. 留置針頭，且勿移動患部。

3. 小心地回抽外滲藥品，以減少藥品殘留。

4. 告知責任醫師滲漏狀況。

5. 若有備解毒劑，則依據外滲藥品種類給予適當的解毒劑。（請參表二）

5.1 若解毒劑需由靜脈給予，則由原注射管路給予適當劑量後，將管路拔除，並需注

意勿過度施壓患部，以防藥品擴散。

5.2 若解毒劑需由皮下給予，則將原注射管路拔除，由皮下給予解毒劑，並需注意勿過度施壓患部，以防藥品擴散。

6. 依外滲藥品種類給予其他適當處理。（請參表二）
7. 提醒病人抬高患部48 小時，每2-4 小時檢查一次患部狀況。
8. 評估是否需要外科手術協助。
9. 依規定進行事件通報。

表二：化學治療注射劑滲漏建議處理方式

藥品	解毒劑	冷/熱敷	建議處理方式
Carboplatin	DMSO <sup>a</sup> , Sodium thiosulfate	冷敷	每 8 小時冷敷 60 分鐘持續 3 天。
Carmustine	Hyaluronidase, Sodium thiosulfate	冷敷	局部冷敷 24 小時。
Cisplatin	DMSO, Sodium thiosulfate	冷敷	每 8 小時冷敷 60 分鐘持續 3 天。
Dactinomycin	--	冷敷	--
Daunorubicin	DMSO, Dexrazoxane	冷敷	局部冷敷。
Docetaxel	--	熱敷	每次 15-20 分鐘，每天至少 4 次持續 1-2 天。
Doxorubicin	DMSO	冷敷	冷敷 15 分鐘，每天 4 次持續 3 天。
Epirubicin	DMSO, Dexrazoxane	冷敷	局部冷敷。
Etoposide	Hyaluronidase	熱敷	熱敷 30-60 分鐘，之後每熱敷 15 分鐘休息 15 分鐘，持續 1 天。
Idarubicin	DMSO, Dexrazoxane	冷敷	局部冷敷。
Ifosfamide	DMSO	冷敷	每 8 小時冷敷 60 分鐘持續 3 天。
Irinotecan	--	冷敷	以水沖洗患部並適當冷敷。
Liposomal-doxorubicin	--	冷敷	立即給予冷敷 30 分鐘。
Mitomycin C	DMSO	冷敷	皮下注射 pyridoxine 75-300mg，以預防皮膚壞死並減低疼痛感。
Mitoxantrone	--	冷敷	每次 15-20 分鐘，每天 4 次持續 1-2 天。
Oxaliplatin	Sodium thiosulfate	冷/熱敷 <sup>b</sup>	熱敷 1 小時，但必須小心不宜過熱，以免傷害皮膚。
Paclitaxel	Hyaluronidase	冷/熱敷	1. 每小時冷敷 15-20 分鐘持續 4 小時。但必須小心不宜過冷，以免傷害皮膚。 2. 熱敷 15-20 分鐘，每天 4 次持續 1-2 天。
Topotecan	--	冷敷	--
Vinblastine, Vincristine, Vinorelbine	Hyaluronidase	熱敷	熱敷 15-20 分鐘，每天 4 次持續 1-2 天。

Ref: Micromedex, 2008.

a: DMSO: Dimethylsulfoxide

b: Oxaliplatin 尚無標準的滲漏處理方式，冷/熱敷都有證據支持，但 oxaliplatin 引起的急性神經病變可能會因冷敷而惡化。



## 第五章、基因毒性廢棄物處理之必要裝備與標準流程

一、基因毒性廢棄物定義：(NIOSH, 2004; ISOPP, 2007; TSHP, 2008; WorkCover, 2008)

範圍包含：

1. 使用過的靜脈輸液管、點滴空袋、使用過的注射針筒、針頭、酒精棉球、手套、單側防水之防護墊、仍有餘量或已用完的藥瓶、使用過的個人防護裝備、汰換之過濾網、處理藥品潑灑時或清潔過程中使用的任何物品、抗腫瘤藥物及所有接觸過抗腫瘤藥物之物品。
2. 已過期或因任何原因必須銷毀的抗腫瘤藥物。

二、基因毒性廢棄物之處理流程(NIOSH, 2004; TSHP, 2008; WorkCover, 2008)

### 1. 個人防護

#### 1.1 建議穿戴拋棄式防水隔離衣、手套及安全工作鞋

1.1.1 手套應選擇已通過抗腫瘤藥物滲透試驗之材質，如 latex, nitrile, polyurethane, neoprene 等。

1.1.2 防水隔離衣應以非絨布、低滲透性材質製成，正面無鈕釦或拉鍊，長袖且袖口須有彈性收口(材質可為 polyethylene 或 vinyl等)，應避免與他人共用。

1.2 處理接受抗腫瘤藥物治療病人之排泄物、床單或衣服等，需穿戴雙層手套及拋棄式防水隔離衣。

1.3 更換手套及防水隔離衣時，應以內面包覆污染之外側後丟棄於基因毒性廢棄物垃圾桶。

1.4 個人防護裝備有污染或破損時需立即脫掉清洗或拋棄，且避免與皮膚或衣服接觸。

1.5 脫除手套及隔離衣後應以肥皂及清水徹底洗淨雙手。

### 2. 基因毒性廢棄物標示

2.1 標籤上應有明顯易辨、代表「基因毒性廢棄物」的標示。

2.2 記錄廢棄物裝袋日期。

### 3. 基因毒性廢棄物包裝

3.1 尖銳廢棄物的收納容器還應具防穿刺的特性，以維護操作人員與清潔人員的安全。

3.2 所有的基因毒性廢棄物需經過仔細包裝後再封口，以確保外漏不會發生。

### 4. 基因毒性廢棄物儲放位置

4.1 基因毒性廢棄物可由醫院清潔人員運送至暫放區存放。

4.2 暫放區需安全、具易辨別之明顯標示、有適當的照明和通風設備，並應遠離排水系統。

4.3 存放於暫放區的基因毒性廢棄物不可再被加工利用。

4.4 基因毒性廢棄物若存放超過72 小時，可考慮放置冰箱儲藏，特別是可能會再分解的廢棄物。

### 5. 銷毀

5.1 基因毒性廢棄物最後應由專門的運輸公司運送至授權機構焚化處理。（請參行政院衛生署環保法規～廢棄物管理目）

## 附錄一：抗腫瘤藥物分級與防護層級建議

### 一、抗腫瘤藥物分級名單

以化療藥物注射劑為例，依 TSHP-生物危害性藥物認定標準草案進行分級：

#### 1. 第一級抗腫瘤藥物 (highly hazardous)

arsenic trioxide	busulfan	cyclophosphamide
dactinomycin	ifosfamide	melphalan
methotrexate	paclitaxel	tegafur (ftorafur)
topotecan		

#### 2. 第二級抗腫瘤藥物 (moderately hazardous)

asparaginase	bleomycin	carboplatin
carmustine	cisplatin	cladribine
cytarabine	docetaxel	doxorubicin
liposomal doxorubicin	epirubicin	etoposide
fludarabine phosphate	fluorouracil	ganciclovir
gemcitabine	idarubicin	teniposide
vinblastine		

#### 3. 第三級抗腫瘤藥物 (mildly hazardous)

bevacizumab	bortezomib	dacarbazine
daunorubicin	mitomycin	mitoxantrone
oxaliplatin	pemetrexed	vincristine
vindesine	vinorelbine	

#### 4. 第四級抗腫瘤藥物 (No hazardous)

aldesleukin	cetuximab	interferon alfa-2a
interferon alfa-2b		

#### 5. 第五級抗腫瘤藥物 (Not classified)

alemtuzumab	irinotecan	rituximab
trastuzumab		

## 二、抗腫瘤藥物防護層級建議方案 (ASHP, 2006; ISOPP, 2007)

### 1. 抗腫瘤藥物注射劑中，分屬於第一級與第二級之抗腫瘤藥物歸類於高度

防護層級；分屬於第三級與第五級之抗腫瘤藥物歸類於中度防護層級。

防護	藥物品項	防護處置之差異
高度防護層級藥物	arsenic trioxide、busulfan、cyclophosphamide、dactinomycin、ifosfamide、melphalan、methotrexate、paclitaxel、tegafur (ftorafur)、topotecan、asparaginase、bleomycin、carboplatin、carmustine、cisplatin、cladribine、cytarabine、docetaxel、doxorubicin、liposomal doxorubicin、epirubicin、etoposide、fludarabine phosphate、fluorouracil、ganciclovir、gemcitabine、idarubicin、teniposide、vinblastine。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分屬於第一級與第二級之抗腫瘤藥物適用。</li> <li>2. 藥品驗收人員應穿戴個人防護裝備如雙層手套(已通過抗腫瘤藥物滲透試驗之材質、單次使用)、拋棄式防水隔離衣、class P2/N95 口罩。</li> <li>3. 於藥品驗收時應有專屬並具適當換氣設備之驗收空間(具負壓拆藥室尤佳)進行驗收程序。</li> <li>4. 藥品製造商應於抗腫瘤藥物外層紙箱包裝上標示清楚的抗腫瘤藥物警告標示，以警示為高度防護層級之藥物。</li> <li>5. 抗腫瘤藥物應有專屬、獨立並具適當換氣設備(具負壓拆藥室尤佳)之庫存空間。</li> </ol>
中度防護層級藥物	bevacizumab、bortezomib、dacarbazine、daunorubicin、mitomycin、mitoxantrone、oxaliplatin、pemetrexed、vincristine、vindesine、vinorelbine、alemtuzumab、irinotecan、rituximab、trastuzumab。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分屬於第三級與第五級之抗腫瘤藥物適用。</li> <li>2. 藥品驗收人員之個人防護裝備穿戴無須特別規定，可視個人習慣調整。</li> <li>3. 進行藥品驗收程序時，可不需於專屬並具適當換氣設備之驗收空間進行。</li> <li>4. 藥品製造商應於抗腫瘤藥物外層紙箱包裝上標示清楚的抗腫瘤藥物警告標示，以警示為中度防護層級之藥物。</li> <li>5. 抗腫瘤藥物應有專屬、獨立並具適當換氣設備之庫存空間。</li> </ol>
低度防護層級藥物	aldesleukin、cetuximab、interferon alfa-2a、interferon alfa-2b 及一般藥物	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依照一般藥品驗收與儲存程序處理。</li> </ol>

### 2. 說明

2.1 第一級抗腫瘤藥物與第二級抗腫瘤藥物分類考量因素皆以致癌性為最高、生殖毒性其次，且分布比例相似，顯示第一級與第二級藥物之危害性以致癌性與生殖毒性為主，且分類參考依據多以人類及多樣動物資料為主，資料證據度強，對人體危害程度高，因此建議分屬於第一級與第二級之抗腫瘤藥物歸類於高度防護層級。

- 2.1.1 藥物分類於第一級抗腫瘤藥物之考量因素中，有 90 % 的藥物以致癌性與生殖毒性為主要危害考量（其中包含致癌性 50 %、生殖毒性 20 %、兩者皆有 20 %）。
- 2.1.2 藥物分類於第二級抗腫瘤藥物之考量因素中，有 80 % 的藥物以致癌性與生殖毒性為主要危害考量（其中包含致癌性 38 %、生殖毒性 21 %、兩者皆有 21 %）。
- 2.2 第三級抗腫瘤藥物與第五級抗腫瘤藥物之人體危害性較低，因此建議歸類於中度防護層級。
- 2.2.1 藥物分類於第三級抗腫瘤藥物之考量因素中，有 55 % 的藥物以生殖毒性為主要危害考量，其危害性程度未若第一級與第二級抗腫瘤藥物來的高。
- 2.2.2 第三級抗腫瘤藥物之分類參考依據多以單一動物或體外試驗資料為主，危害程度較低。
- 2.2.3 第五級抗腫瘤藥物之分類參考資料證據度不足，其危害性程度不明，為謹慎起見，建議歸類於中度防護層級。
3. 防護層級內容差異之考量
- 3.1 藥物產生危害性影響的途徑有吸入 (inhalation)、意外針扎事件 (accidental injection)、經口攝食 (ingestion of contaminated foodstuffs or mouth contact with contaminated hands) 及經皮吸收 (dermal absorption) 等，其中以吸入為最主要的暴露途徑。(ASHP, 2006)
- 3.2 暴露於抗腫瘤藥物之可能性存在於驗收與儲存、調配、給藥、意外潑灑事件及廢棄物處理等時機。其中於調配、給藥、意外潑灑事件及廢棄物處理時，在台灣各醫療機構皆有完善的防護設備、相關設施及應變程序等，而目前以藥物驗收與儲存之相關防護最為缺乏。
- 3.2.1 藥品調配、給藥、意外潑灑事件及廢棄物處理，已從吸入及經皮吸收等方面著手進行防護，以減少及避免抗腫瘤藥物之暴露；透過加強抗腫瘤藥物相關工作人員之教育訓練，可減少因意外針扎事件及經口攝食等途徑所造成之暴露。
- 3.2.2 於藥物驗收與儲存時，仍有暴露於抗腫瘤藥物之風險，建議加強相關防護措施及設置專屬、獨立並具適當換氣設備（具負壓拆藥室尤佳）之抗腫瘤藥物注射劑驗收、庫存空間。
- 3.3 建議於藥品驗收與儲存時，依抗腫瘤藥物之防護層級不同而有不同的配套防護措施。
- 3.3.1 藥品調配、給藥、意外潑灑事件及廢棄物處理屬於高度暴露之情形，且相關人員工作流程複雜度較高。因此以不增加人員工作之複雜程度為原則，不建議於上述流程中再因抗腫瘤藥物之防護層級不同而有不同的配套措施。
- 3.3.2 藥物驗收與儲存時，每次處理藥物數量較為龐大，但藥物包裝完整，工作人員暴露於抗腫瘤藥物之風險相對較低、工作複雜程度較低；然而其環境之防護不如其他流程完善，當藥品由廠商至醫療機構的運送過程中破損或潑灑時，抗腫瘤藥物之暴露風險反而較高，因此建議藥物驗收與儲存時，可依抗腫瘤藥物

之防護層級不同，而有不同的配套措施。

附錄二：各種情形所需使用的個人防護裝備

	個人防護裝備建議	附註	高度防護	中度防護
藥品驗收及儲存	• 雙層手套；無粉、耐藥物滲透材質	藥物毒性防護	V	
	• class P2 or N95 口罩	藥物毒性防護	V	
	• 拋棄式防水隔離衣	藥物毒性防護	V	
藥品調配	• 雙層手套；無粉、耐藥物滲透材質、滅菌	藥物毒性防護 藥品無菌度維護	V	V
	• 外科手術口罩	藥品無菌度維護	V	V
	• 拋棄式防水隔離衣	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式隔離帽	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式鞋套或工作鞋	藥物毒性防護	V	V
	• 護目鏡或面罩	藥物毒性防護	V	V
給藥	• 雙層手套；無粉、耐藥物滲透材質	藥物毒性防護	V	V
	• 外科手術口罩	給藥無菌度維護	V	V
	• 拋棄式防水隔離衣	藥物毒性防護	V	V
	• 護目鏡或面罩 (IV push)	藥物毒性防護	V	V
潑灑事件處理	• 雙層手套；耐藥物滲透材質	藥物毒性防護	V	V
	• class P2 or N95 口罩	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式防水隔離衣	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式鞋套	藥物毒性防護	V	V
	• 護目鏡或面罩	藥物毒性防護	V	V
廢棄物處理	• 手套 (有大量暴露可能性時使用雙層手套，如：處理病人之排泄物)	藥物毒性防護	V	V
	• 拋棄式防水隔離衣 (有大量暴露可能性時使用，如：處理病人之排泄物)	藥物毒性防護	V	V
	• 工作鞋	藥物毒性防護	V	V

### 附錄三：健康檢查之相關注意事項

#### 一、健康檢查 (TSHP, 2008; WorkCover, 2008)

##### 1. 執行抗腫瘤藥物相關工作前後，應定期進行身體檢查。

###### 1.1 輪調前並應先填寫過往身體狀況問卷調查表。

###### 1.2 建議項目

###### 1.2.1 基本健康檢查

1.2.1.1 基本資料收集：姓名與編號、出生日期、性別、地址、開始受雇日期、目前工作性質描述及過去工作處所等。

###### 1.2.1.2 工作經歷

1.2.1.2.1 過去工作經歷，(包含過去工作與抗腫瘤藥物的關係)。

1.2.1.2.2 現在工作與抗腫瘤藥物暴露之相關性。

###### 1.2.1.3 藥物史

1.2.1.3.1 症狀表現

1.2.1.3.2 一般健康狀況

1.2.1.3.3 吸煙史

1.2.1.3.4 個人癌症病史

1.2.1.3.5 一等親家族癌症病史

1.2.1.3.6 氣喘或其他過敏病史

1.2.1.3.7 是否使用免疫抑制療法

1.2.1.3.8 是否懷孕或哺乳

1.2.1.3.9 是否近期計畫懷孕

###### 1.2.1.4 身體檢查

1.2.1.4.1 常規身體檢查

###### 1.2.2 健康檢查追蹤

1.2.2.1 當以下情形發生時，盡快實施健康檢查追蹤

1.2.2.1.1 在發生潑灑或穿刺事件之後

1.2.2.1.2 懷孕、計畫懷孕或哺乳

1.2.2.2 健康檢查追蹤應包含以往健康檢查之項目

1.2.2.3 持續追蹤一個月

###### 1.2.3 風險管理監控

###### 1.2.4 意外暴露事件

1.2.4.1 意外暴露事件報告

1.2.4.2 暴露範圍裁定

1.2.4.3 意外暴露事件記錄

2. 每年進行至少一次健康檢查，但遇特殊狀況，如發生潑灑意外或直接接觸抗腫瘤藥物注射劑時，則應立即尋求醫療協助，並持續密切追蹤。

3. 曾有異常病理報告者，待檢查且確認健康後始得執行抗腫瘤藥物相關工作。

4. 懷孕或哺乳者不宜執行抗腫瘤藥物注射劑相關工作。



5. 健康檢查之報告應留存記錄並建檔，以利日後統計與追蹤。

## 附錄四：相關記錄建檔與保存

為了保障工作環境的健康與安全，建議建檔管理並保存以下相關記錄：

一、雇主需留存並建檔的相關資料：(Queensland, 2005; WorkCover, 2008)

1. 抗腫瘤藥物的名單登記表與最新的物質安全資料表
2. 教育訓練記錄
  - 2.1 有關抗腫瘤藥物之教育訓練紀錄及員工工作記錄應妥善保存。
3. 工作區域重大事件記錄
  - 3.1 當員工因工作而受傷或生病時、工作區域有危險事件發生時，應有記錄建檔。
  - 3.2 應於事件發生後 24 小時內盡速完成通報，其記錄應建檔留存。
4. 應建置抗腫瘤藥物廢棄物處理相關記錄。

二、相關設備的記錄與資料：(WorkCover, 2008)

1. 有關生物安全櫃的相關紀錄，如：定期維修、測試日期、操作次數、位置變動情形與損壞記錄。
2. 相關設備的維修記錄、清潔記錄與日程表。
3. 相關測試日期與結果。

三、意外事件記錄：(WorkCover, 2008)

1. 記錄需備載日期、時間、地點、處理者簽署、意外事件類別、意外事件發生情形 (如藥品調配或給藥時)。
2. 意外發生之區域範圍及程度。
  - 2.1 抗腫瘤藥物形式。
  - 2.2 身體暴露於抗腫瘤藥物之部分。
  - 2.3 處理意外事件所耗費時間。
  - 2.4 相關後續處理 (如治療情形、生物性監測等)。
3. 避免再次發生意外之建議與檢討。

## 附件四、「抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露介入後調查」問卷

### 『抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露介入後調查』問卷(護理人員版)

謝謝您的熱心協助！問卷填寫完後可獲得精美小禮品！祝 工作順利、平安健康

您好：

本單位日前已完成 貴單位之抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露評估，並以檢測結果與 貴單位討論作業管理規範之改變。為了解於各項管理措施改變後，相關作業人員的認知、態度與行為是否改變，遂進行本後續研究，期能協助各醫療院所評估目前對抗腫瘤藥物處理過程與人員的管理情形是否妥適。

我們非常誠懇地邀請您參加本研究，如您同意，請於下方簽名，並請您撥冗詳細填寫本問卷。問卷內容僅用作學術研究用途，您的任何個人資料，我們都會為您保密，結果亦以整體狀況呈現，不會以個人數據的方式表現出來。謝謝您的配合。

(OO 醫院人體試驗委員會通過計畫編號：\_\_\_\_\_)

台北醫學大學 公共衛生研究所  
勞委會勞工安全衛生研究所  
敬上

簽名處 \_\_\_\_\_  
日 期 \_\_\_\_\_

**A、目前工作及抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露狀況**

1. 目前就職醫院級別：01)醫學中心 02)區域醫院 03)地區醫院
2. 目前主要職位名稱：  
01)主任 02)督導 03)護理長 04)護理師 05)護士 06)契約護理師 07)其他：\_\_\_\_\_
3. 在此醫院擔任以上職位多久？\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月\_\_\_\_\_
4. 過去一個月中，主要工作班別：  
01)固定白班 02)固定小夜班 03)固定大夜班 04)輪上三種班別 05)其他：\_\_\_\_\_
5. 過去一個月中，主要工作單位：  
01)門診 02)一般病房 03)加護病房 04)急診室 05)其他：\_\_\_\_\_
6. 在此單位工作期間，平均“一週”工作幾天：\_\_\_\_\_天
7. 在此單位工作期間，平均“一天”工作幾小時：\_\_\_\_\_小時
8. 在此單位工作期間，是否曾接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑：01)是 02)否
9. 在此單位工作期間，是否曾接觸到接受抗腫瘤細胞毒性藥劑的癌症病人：01)是 02)否
10. 在此單位工作期間，平均“一天”接觸到\_\_\_\_\_位接受抗腫瘤細胞毒性藥劑的癌症病人
11. 在目前醫院工作期間，是否曾於其他單位工作過？01)是 02)否
12. 在目前醫院工作期間，是否曾暴露過以下之抗腫瘤細胞毒性藥劑

暴露頻率 抗腫瘤細胞 毒性藥劑種類	從未	一天平均施打抗腫瘤細胞毒性藥劑次數			不知道
		<2 次	3~5 次	>6 次	
01) Fluorouracil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) Cisplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) Carboplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) Oxaliplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) Cyclophosphamide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06) Gemcitabine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07) Methotrexate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
08) Doxorubicin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09) 其他：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. 在目前醫院工作期間，您是否曾在接觸抗腫瘤細胞毒性藥劑時懷疑有藥劑外洩情形？01)是 02)否
14. 您在處理抗腫瘤細胞毒性藥劑時，是否有使用個人防護用具的習慣？01)是 02)否

15.請回答您使用下列個人防護具的情形：（從沒使用個人防護用具者，請跳答第 18 題）

個人防護具	使用狀況
01)髮套	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
02)護目鏡	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
口 罩	03)紙口罩 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	04)手術口罩 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	05)活性碳口罩 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	(從未使用口罩者免答) (3)您使用的是： <input type="checkbox"/> 01)單層 <input type="checkbox"/> 02)雙層 口罩
個人防護具	使用狀況
手 套	06)乳膠手套 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	07)塑膠手套 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	08)布手套 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	(從未使用手套者免答) (3)您通常使用幾層手套？ <input type="checkbox"/> 01)單層 <input type="checkbox"/> 02)雙層 (4)您大約多久更換一次手套？
隔 離 衣	09)胸前無開口 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	10)防水隔離衣 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	11)丟棄式長袖 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
	(從未使用隔離衣者免答) (3)每次離開調配藥劑的區域時，是否會脫下隔離衣？ (4)您平均多久換一件新的隔離衣？
12)鞋套	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是
13)其他：	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是

16.請問，您是否曾感覺使用個人防護用具會妨礙您處理抗腫瘤細胞毒性藥劑？

01)從未 02)偶爾 03)有時 04)經常 05)總是

17.下列個人防護具，哪些是您在接觸抗腫瘤細胞毒性藥劑時能接受長時間佩帶的？（可複選）

01)都不能接受 02)髮套 03)護目鏡 04)紙口罩 05)手術口罩 06)活性碳口罩  
07)胸前無開口隔離衣罩 08)防水隔離衣罩 09)丟棄式長袖隔離衣  
10)鞋套 11)單層手套 12)雙層手套 13)其他：\_\_\_\_\_

18.您在接觸藥劑“前”是否有洗手的習慣？

01)每一次 02)經常 03)有時 04)偶爾 05)從未 洗手

19.您在接觸藥劑“後”是否有洗手的習慣？

01)每一次 02)經常 03)有時 04)偶爾 05)從未 洗手（調配前後不洗手請跳答第 22 題）

20.洗手時是否有使用清潔劑的習慣？

01)每一次 02)經常 03)有時 04)偶爾 05)從未 使用（從未使用清潔劑者請跳答 22 題）

21.您使用何種清潔劑：\_\_\_\_\_

22.請問您工作時都在哪裡飲食或喝水？

01)臨床工作區 02)辦公行政區 03)專屬飲食區 04)其他：\_\_\_\_\_

23.請問您處理抗腫瘤細胞毒性後的廢棄物（例：空瓶、針頭等），當做何種廢棄物處理？

□01)一般垃圾 □02)感染性廢棄物 □03)毒性廢棄物 □04)其他：\_\_\_\_\_

24.請您評估以下各種藥劑處理過程中，您暴露到抗腫瘤細胞毒性藥劑的可能性：

藥劑施打過程	從未有此動作	自覺暴露可能性				自覺可能產生暴露的途徑 (可複選)			
		非常不可能	不可能	有可能	非常有可能	皮膚吸收	吸入	飛濺到眼睛	食入
				(續答右欄暴露途徑)					
01)抽取抗腫瘤細胞毒性藥劑時	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02)注射抗腫瘤藥劑前排氣動作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03)注射抗腫瘤細胞毒性藥劑時	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04)拔除抗腫瘤細胞毒性藥劑注射器或抽離点滴袋	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. 請依您目前服務的醫院中使用抗腫瘤細胞毒性藥物的管理現況作答：

管理情形	知道與否		
	是	否	不知道
01)貴醫院是否已建立抗腫瘤細胞毒性藥物 (or 化學治療藥物) 作業流程及規範？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02)貴醫院是否對於抗腫瘤細胞毒性藥物廢棄污染物品與一般垃圾有分開收存？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03)貴醫院是否已規範抗腫瘤細胞毒性藥物溢漏事件緊急處理措施？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04)貴醫院是否有安排配製抗腫瘤細胞毒性藥物人員之教育訓練課程？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05)貴醫院是否有針對抗腫瘤細胞毒性藥物的環境訂定管理方法？	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## F、基本資料

1. 性別：01)男 02)女
2. 出生日期：民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月
3. 教育程度：  
01)高中/高職 02)專科 03)大學 04)研究所及以上 05)其他：\_\_\_\_\_
4. 婚姻狀況：  
01)未婚 02)已婚且同居 03)已婚但分居 04)離婚 05)喪偶
5. 是否曾懷孕過? 01) 是，\_\_\_\_\_次 02)否 (男性免答)

請檢查是否有漏答處，並請將問卷交給負責同仁收回，非常感謝您的耐心填寫

## 『抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露介入後調查』問卷

謝謝您的熱心協助！問卷填寫完後可獲得精美小禮品！祝 工作順利、平安健康

您好：

本單位日前已完成 貴單位之抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露評估，並以檢測結果與 貴單位討論作業管理規範之改變。為了解於各項管理措施改變後，相關作業人員的認知、態度與行為是否改變，遂進行本後續研究，期能協助各醫療院所評估目前對抗腫瘤藥物處理過程與人員的管理情形是否妥適。

我們非常誠懇地邀請您參加本研究，如您同意，請於下方簽名，並請您撥冗詳細填寫本問卷。問卷內容僅用作學術研究用途，您的任何個人資料，我們都會為您保密，結果也會以整體狀況呈現，不會以個人數據的方式表現出來。謝謝您的配合。

(OO 醫院人體試驗委員會通過計畫編號：\_\_\_\_\_)

台北醫學大學 公共衛生研究所  
勞委會勞工安全衛生研究所  
敬上

簽名處\_\_\_\_\_

日期\_\_\_\_\_

**A、目前工作及抗腫瘤細胞毒性藥劑暴露狀況**

1. 目前就職醫院級別：01)醫學中心 02)區域醫院 03)地區醫院
2. 目前工作藥劑部組別：  
01)門診藥局 02)一般製劑組(即化療藥局) 03)門診、急診或住院調劑組
3. 在本單位工作已經多久？\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月
4. 目前職稱：  
01)藥師 02)副技術師 03)助理員、技工工友 04)臨床藥師
5. 在本單位工作期間，是否曾接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑：01)是 02)否
6. 在本單位工作期間，是否曾接觸到接受抗腫瘤細胞毒性藥劑的癌症病人：01)是 02)否
7. 在本單位工作期間，平均“一週”工作幾天：\_\_\_\_\_天
8. 在本單位工作期間，平均“一天”工作幾小時：\_\_\_\_\_小時
9. 在本單位工作期間，平均“一天”有幾小時會接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑：\_\_\_\_\_小時
10. 在目前醫院工作期間，是否曾擔任藥劑科其他組別的工作？01)是 02)否 (跳答第 13 題)
11. 於其他組別工作期間，是否曾接觸到抗腫瘤細胞毒性藥劑？  
01)是，此期間年資\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月；距今\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月 02)否
12. 於其他組別工作期間，是否曾接觸到接受抗腫瘤細胞毒性藥劑的癌症病人？  
01)是，此期間年資\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月；距今\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月 02)否
13. 在目前醫院工作期間，是否曾暴露過以下之抗腫瘤細胞毒性藥劑

暴露頻率 抗腫瘤細胞 毒性藥劑種類	從未	一天平均施打抗腫瘤細胞毒性藥劑次數			不知道
		<2 次	3~5 次	>6 次	
01) Fluorouracil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) Cisplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) Carboplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) Oxaliplatin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05) Cyclophosphamide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06) Gemcitabine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07) Methotrexate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



08) Doxorubicin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
09)其他：_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14.在目前醫院工作期間，您是否曾在接觸抗腫瘤細胞毒性藥劑時，懷疑有藥劑外洩情形？

01)是 02)否

15.您個人在處理抗腫瘤細胞毒性藥劑時，是否有使用個人防護用具的習慣？01)是 02)否

16.請回答您使用下列個人防護具的情形：

個人防護具	使用狀況
01)髮套	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
02)護目鏡	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
口 罩	03)紙口罩 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	04)手術口罩 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	05)活性碳口罩 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	(從未使用口 罩者免答)

個人防護具	使用狀況
手 套	06)乳膠手套 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	07)塑膠手套 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	08)布手套 (1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
	(從未使用手 套者免答)

	兩小時更換一次 <input type="checkbox"/> 05)半天更換一次 <input type="checkbox"/> 06)一天更換一次
09)非開胸前的防水長袖隔離衣	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
(從未使用隔離衣者免答)	(3)每次離開調配藥劑的區域時，是否會脫下隔離衣？ <input type="checkbox"/> 01)是 <input type="checkbox"/> 02)否 (4)您平均多久換一件新的隔離衣？ <input type="checkbox"/> 01)每次重新穿著時都會換新衣 <input type="checkbox"/> 02)兩小時更換一次 <input type="checkbox"/> 03)半天更換一次 <input type="checkbox"/> 04)一天更換一次 <input type="checkbox"/> 05)二到三天更換一次 <input type="checkbox"/> 06)四到七天更換一次 <input type="checkbox"/> 07)一個禮拜以上
10)鞋套	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：
11)其他：	(1)使用頻率： <input type="checkbox"/> 01)從未 <input type="checkbox"/> 02)偶爾 <input type="checkbox"/> 03)有時 <input type="checkbox"/> 04)經常 <input type="checkbox"/> 05)總是 (2)如偶爾或從未使用，是因為？ <input type="checkbox"/> 01)不舒服 <input type="checkbox"/> 02)妨礙工作 <input type="checkbox"/> 03)沒提供 <input type="checkbox"/> 04)其他：

17.請問，您是否曾感覺使用個人防護用具會妨礙您處理抗腫瘤細胞毒性藥劑？

01)從未 02)偶爾 03)有時 04)經常 05)總是

18.下列個人防護具，哪些是您在處理抗腫瘤細胞毒性藥劑時能接受長時間佩帶的？（可複選）

01)都不能接受 02)髮套 03)護目鏡 04)紙口罩 05)手術口罩 06)活性碳口罩  
07)非開胸前的防水長袖隔離衣 08)鞋套 09)單層手套 10)雙層手套 11)其他：\_\_\_\_\_

19.在調配抗腫瘤細胞毒性藥劑時，您是否都在操作櫃中處理？01)是 02)否（跳答第 22 題）

20.您使用的操作櫃類別為：01)化學通風櫃 02)一級生物氣櫃(BSC Class I)

03)二級生物氣櫃(BSC Class II) 04)三級生物氣櫃(BSC Class III) 05)不知道

21.此藥劑操作櫃所在的環境或房間為？01)常壓 02)正壓 03)負壓 04)不知道

22.您在藥劑調配“前”是否有洗手的習慣？

01)每一次 02)經常 03)有時 04)偶爾 05)從未 洗手

23.您在藥劑調配“後”是否有洗手的習慣？

01)每一次 02)經常 03)有時 04)偶爾 05)從未 洗手（調配前後不洗手請跳答第 26 題）

24.洗手時是否有使用清潔劑的習慣？

01)每一次 02)經常 03)有時 04)偶爾 05)從未 使用（從未使用清潔劑者請跳答第 26 題）

25.您使用何種清潔劑：\_\_\_\_\_

26.請問您工作時都在哪裡飲食或喝水？

01)辦公室 02)藥劑調配區 03)專屬飲食區 04)其他：\_\_\_\_\_

27.請問您處理抗腫瘤細胞毒性後的廢棄物（例：空瓶、針頭等），當做何種廢棄物處理？

01)一般垃圾 02)感染性廢棄物 03)毒性廢棄物 04)其他：\_\_\_\_\_

28.請您評估以下各種藥劑處理過程中，您暴露到抗腫瘤細胞毒性藥劑的可能性：

藥劑處理過程	從未有此狀況	自覺暴露可能性				自覺可能產生暴露的途徑 (可複選)			
		非常有 可能	有可能	不可能	非常不 可能	皮膚 吸收	吸入	飛濺到 眼睛	食入
		(續答右欄暴露途 徑)							
01) 拆、包裝化療藥品時	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02) 調配化療藥劑時	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03) 稀釋化療藥劑時	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04) 覆核藥品時	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

29.請依您目前服務的醫院中使用抗腫瘤細胞毒性藥物的管理現況作答：

管理情形	知道與否	是	否	不知道
01)貴醫院是否已建立抗腫瘤細胞毒性藥物作業流程及規範？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02)貴醫院是否對於抗腫瘤細胞毒性藥物廢棄污染物品與一般垃圾有分開收存？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03)貴醫院是否已規範抗腫瘤細胞毒性藥物溢漏事件緊急處理措施？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04)貴醫院是否有安排配製抗腫瘤細胞毒性藥物人員之教育訓練課程？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05)貴醫院是否有專屬的抗腫瘤細胞毒性藥物安全操作櫃？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06)貴醫院的藥物安全操作櫃是否有定期檢查？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07)貴醫院是否已制訂抗腫瘤細胞毒性藥物洩漏（包含潑灑、洩漏等）事件緊急處理措施？		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 基本資料

- 姓名：\_\_\_\_\_
- 性別：01)男 02)女
- 出生日期：民國\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_月
- 教育程度：  
01)高中/高職 02)專科 03)大學 04)研究所及以上 05)其他：\_\_\_\_\_

5. 婚姻狀況：

01)未婚 02)已婚且同居 03)已婚但分居 04)離婚 05)喪偶

6. 是否曾懷孕過? 01) 是，\_\_\_\_\_次 02)否 (男性免答)

請檢查是否有漏答處，並請將問卷交給負責同仁收回，非常感謝您的耐心填寫

化療藥物環境改善技術研究及輔導計畫

著（編、譯）者：熊映美、陳叡瑜

出版機關：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

221 台北縣汐止市橫科路 407 巷 99 號

電話：02-26607600      <http://www.iosh.gov.tw/>

出版年月：中華民國 99 年 2 月

版（刷）次：1 版 1 刷

定價：200 元

展售處：

五南文化廣場

台中市區中山路 6 號

電話：04-22260330

國家書店松江門市

台北市松江路 209 號 1 樓

電話：02-25180207

本書同時登載於本所網站之「出版中心」，網址為

[http://www.iosh.gov.tw/Book/Report\\_Publish.aspx](http://www.iosh.gov.tw/Book/Report_Publish.aspx)

- 本所保留所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所同意或書面授權。

【版權所有，翻印必究】

GPN: 1009900922