



勞工安全衛生研究報告

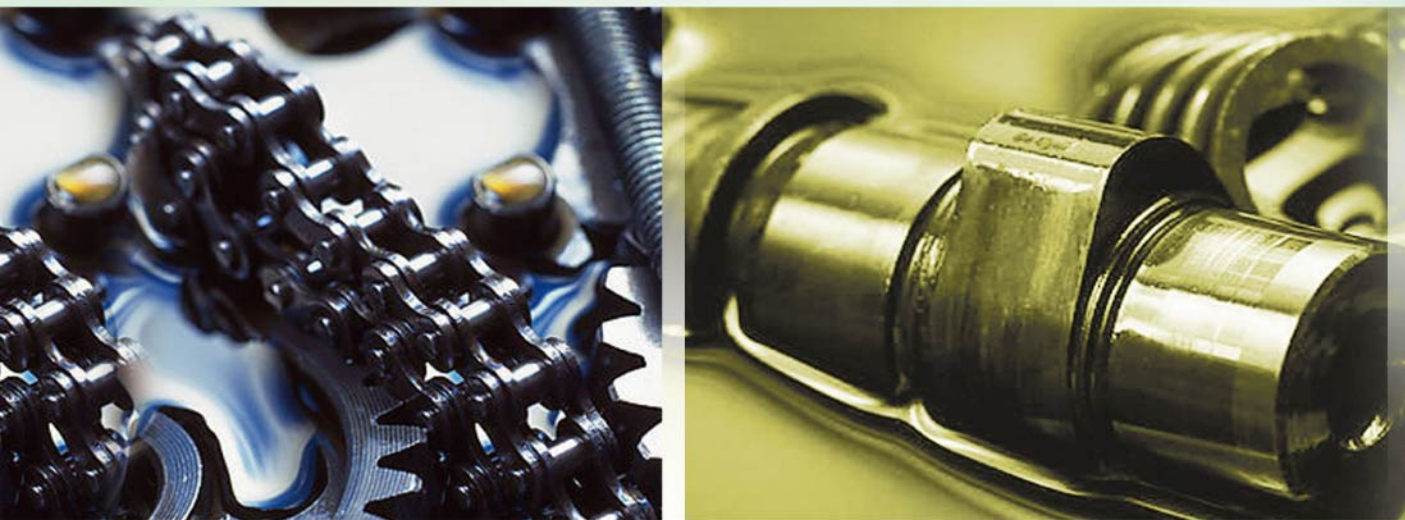
醫院化療藥物污染防治技術研究及輔導

A Research on the Hospital Pollution Control and Hygiene Intervention of Chemotherapy Drugs Exposure



醫院化療藥物污染防治技術研究及輔導 IOSH99-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

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

醫院化療藥物污染防治技術研究及輔導

A Research on the Hospital Pollution Control and Hygiene Intervention of Chemotherapy Drugs Exposure

醫院化療藥物污染防治技術研究及輔導

A Research on the Hospital Pollution Control and Hygiene Intervention of Chemotherapy Drugs Exposure

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 99 年 4 月 1 日至 99 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 100 年 3 月

摘要

本所 98 年度，以醫療人員處理危害性藥物之裝備與標準流程，提出改善介入計劃。以總鉑作為化學治療藥劑的指標污染物，在介入前後之環境採結果顯示，環境及衛生設施及作業流程的改善對化療藥物環境污染的改善成效較好。系列研究回溯自 93 年對國內主要化療醫院進行的調查即已掌握了主要使用的藥劑種類、防護具使用和管理規範等概況。95~97 三年間本所開始針對化療藥物暴露人員進行個人問卷調查，使用場所進行環境表面污染測定與暴露人員之生物偵測。結果發現鉑類藥劑之鉑金屬(Pt)可以在多數場所和暴露者尿液中檢出，適合作為化學治療藥劑的環境指標污染物。

今年完成防治策略研究以鉑(Pt)作為化學治療藥劑的指標污染物。介入計畫以降低汙染與暴露評估成效，作為防治策略的參考。介入前後環境污染以化療製劑使用單位以及一般病房進行評估；相關研究之進行從選擇國內北部兩家醫院為樣本醫院開始，其中一家為區域醫院(醫院 T)，另一家為醫學中心(醫院 W)，以清潔人員、被服收集人員、藥品傳遞人員及癌症病房護理佐理人員為對象進行問卷調查、生物偵測與暴露評估(包括環境與個人尿液樣本)。檢視第一次環境與人員暴露評估結果，觀察清潔作業，分析導致污染較嚴重，以及造成較高暴露之原因。以鉑 (Pt) 作為受化學治療藥劑的指標污染物，利用 ICP/MS 檢測環境與尿液樣本之鉑濃度，並藉由作業觀察分析環境污染與人員暴露原因，然後進行降低汙染與暴露之介入計畫，並評估介入成效。

兩家醫院分別收集 45 和 33 位受試者各二次(上班前和下班前)尿液樣本，結果 156 件樣本濃度均低於方法偵測極限 (0.926ppt)。環境樣本方面，共進行介入前與介入後兩次測定，兩醫院均比較其化療門診區域類似的 41 個樣本點，每個樣本點均採集清潔前與清潔後樣本。結果顯示：介入前，醫院 T 清潔前後的測定值中位數分別為 4.17 和 1.81 pg / cm²，最大值分別為 20280.00 和 2804.06 pg / cm²；醫院 W 清潔前後的測定值中位數分別為 20.78 和 15.20 pg / cm²，最大值

分別為 500.42 和 709.82 pg / cm^2 ；兩家醫院清潔後均有 14 件樣本（35.14%）清潔後濃度高於清潔前。經提供各類人員作業注意事項介入單張，並與管理單位溝通作業觀察發現的問題之後兩周，進行介入後環境測定。結果顯示，醫院 T 清潔前、後的測定值中位數分別為 7.52 和 0.33 pg / cm^2 ，最大值分別為 81712.50 和 161.66 pg / cm^2 ；醫院 W 清潔前、後的測定值中位數分別為 0.20 pg / cm^2 和低於方法偵測極限，最大值分別為 28.93 和 28.13 pg / cm^2 ；醫院 T 清潔後樣本濃度全部低於清潔前（介入改善率 100%），醫院 W 清潔前後所有樣本濃度均較前測時低許多，但有兩件樣本清潔後沒有降低濃度（介入改善率 95.1%）。廁所為環境污染最嚴重的區域，但透過介入輔導，清潔後可以讓濃度降低至小於 1 ng/cm^2 ；不過鑑於兩家醫院化療門診區域廁所馬桶與洗手台等處均屬高污染點，建議各醫院應另設醫護人員專用廁所，以減少人員的暴露風險。

研究對象防護具使用以外科口罩和乳膠手套為主，醫院 W 人員使用率稍低於醫院 T；工作衛生習慣則醫院 T 人員稍差些，但兩院在防護具使用與工作衛生習慣方面並無統計上明顯差異。台北、台中和台南分別辦理之「醫院處理化療藥物之裝備與處理流程研習會」，各有 91、63 和 66 人參加研習，高達 95% 與會者滿意主辦單位的教材內容與各項服務，並熱烈參與討論、提供意見，對於後續在化療作業的管理建議有實質助益。

關鍵詞：化學治療藥劑、清潔人員、被服人員、傳送人員、職業衛生介入教育

Abstract

Last year we have brought forward the intervention programs to improve the equipment and standard procedures for medical staff that handling antineoplastic drugs. Using total platinum as an indicator of contamination in the environment, the improvement of the effectiveness of environmental pollution was fairly good according to the improvement of sanitation facilities and processes.

The retrospective investigation from seven years ago, our staff holds the information about the domestic use of chemotherapy drugs, protective equipment and the management practices of the profiles on pharmacy types. In the following three years, IOSH began the survey on individual personnel, exposure condition, environmental contamination and biological monitoring. The Statistic results from comprehensive data showed that platinum agents (Pt) were the most frequently detected in workplaces and urine. Total platinum was evaluated to be suitable as the indicator of anticancer drug pollution.

This year prevention Strategy was completed, by using platinum (Pt) as the indicator of the pollution in antineoplastic treatment. Intervention program aims to the effectiveness of the reduction of pollution and exposure assessment, as a reference for prevention strategy. Environmental pollution was evaluated in the workplaces by using units and general ward before and after intervention; questionnaires and biological monitoring were conducted in cleaning staff, linen collectors, drug delivery, and cancer ward nursing staff and Zuoli staff in two medical centers of northern Taiwan. View the environment and human exposure assessment at the first time; find out the causes led to serious pollution and through observation of cleaning operations, analysis the reason of higher exposure.

One medical center (hospital W) and one regional hospital (hospital T) in north Taiwan were selected as target hospitals. Prior to intervention, surface wipe samples were collected in chemotherapy clinic units and questionnaires and urine samples for housekeeping, linen collecting, and transmitting personnel were obtained. Intervention program included discussion and correction the operation procedures and personnel hygienic education (including the knowledge of the potential exposure risk to antineoplastic drugs and the correct methods of self protection). Environment measurement and questionnaires were conducted again after 2 weeks of intervention to evaluate the effectiveness of intervention.

Before intervention, a total of 156 urine samples (pre- and post-work) were all

below the method of detection limit (0.997ppt). However, the environmental data prior intervention showed that platinum (Pt) concentrations were detected in almost every sampling site. The median of Pt concentrations before and after daily clean in hospital T were 4.17 and 1.81 pg/cm², and the maximum were 20,280.0 and 2,804.1 pg/cm², respectively. At hospital W, the median of Pt concentrations before and after daily clean were 20.28 and 15.20 pg/cm² respectively, and the highest concentrations were 500.4 and 709.8 pg/cm². For both hospitals, 35.14% (14 sites) of daily clean were ineffectiveness with rising level of contaminations after cleaning practice. After 2 weeks of intervention, the platinum concentrations at most sampling sites declined significantly after daily cleaning practice. The median of Pt concentrations before and after daily clean in hospital T were 7.52 and 0.33 pg/cm², and the maximum were 81,712.5 and 161.7 pg/cm², respectively. At hospital W, the median of Pt concentrations before and after daily clean were 0.20 pg/cm² and below the detection limit respectively, and the highest concentrations were 28.9 and 28.1 pg/cm². We defined the effectiveness of daily clean as the concentrations declined after clean practice. The rates of effectiveness were 100% for hospital T and 95.1% for hospital W. As the high concentrations were found at several sampling sites of toilets, a toilet for health care personnel use only is strongly suggested.

According to the data from questionnaires, the surgical masks and latex gloves were the most common use personal protective equipments (PPE). Because of the short term intervention, the personal hygiene habits of study subjects were not improved noticeably.

We held three workshops regarding to exposure assessment and good practices of handling antineoplastic agents in Taipei, Taichung and Tainan. The attendance were 91, 63, 66 people, respectively. There were 95% of participants represented satisfaction to our handbooks and services. We had lively discussions with participants in each workshop. They also provided useful suggestions for safety handling of antineoplastic agents.

Key Words: Antineoplastic agents, Housekeeping Personnel, Linen collecting personnel, Transmitting personnel, Occupational hygienic intervention

目 錄

摘 要	i
Abstract.....	iii
目 錄	v
圖目錄.....	vii
表目錄	viii
第一章 計劃概述.....	1
第一節 前言.....	1
第二節 研究目的.....	3
第二章 文獻探討.....	5
第一節 抗腫瘤藥劑.....	5
第二節 國內常用抗腫瘤藥物簡介.....	6
第三節 暴露評估.....	8
第五節 高暴露族群.....	10
第六節 汙染原因與改善介入效果.....	11
第七節 危害分析策略.....	12
第三章 研究方法.....	14
第一節 研究設計概述.....	14
第二節 樣本收集.....	14
第三節 研究工具.....	17
第四節 環境與尿液樣本採樣分析流程.....	18
第五節 介入流程.....	27
第四章 結果與討論.....	28
第一節 環境樣本.....	28
第二節 人員暴露評估.....	47

第五章 結論與建議.....	72
第一節 結論.....	72
第二節 建議.....	72
第六章 研討會成果.....	73
第一節 緒言.....	73
第二節 宣導會時間、地點、受邀單位.....	73
第三節 宣導會內容.....	74
第四節 宣導會成果.....	74
誌謝.....	95
參考文獻.....	96
附件一 前測問卷.....	101
附件二 後測問卷.....	107
附件三 介入宣導單.....	112
附件四 參與研習醫療院所清冊.....	118
附件五 醫院處理化療藥物之裝備與處理流程研習會議程表.....	121
附件六 研習會滿意度問卷.....	122
附件七 化療藥物危害預防環境清潔照護人員工作手冊.....	123

圖目錄

圖 1 Cisplatin 結構式.....	7
圖 2 Cisplatin 代謝途徑.....	7
圖 3 暴露族群.....	11
圖 4 研究對象工作危害分析流程.....	27
圖 5 行政院勞委會勞工安全衛生研究所長官前來致詞.....	77
圖 6 陳叡瑜副教授講演實況.....	77
圖 7 勞研所熊博士在第一堂課結束後發表心得.....	78
圖 8 方慧芬督導講演實況.....	78
圖 9 護理部方督導與四位護理長示範化療藥物意外潑灑之緊急處置.....	79
圖 10 台北場研習會與會人員列席情形.....	80
圖 11 台北場研習會講習後討論情形.....	81
圖 12 陳叡瑜教授於台中場研習會講課之情形.....	82
圖 13 許逸洋講師於台中場研習會講課之情形.....	82
圖 14 台中場研習會與會人員實況.....	83
圖 15 台中場研習會討論實況.....	84
圖 16 台南場研習會報到實況.....	85
圖 17 陳叡瑜副教授於台南場研習會講課之情形.....	86
圖 18 許逸洋講師於台南場研習會講課之情形.....	87
圖 19 台南場研習會與會人員實況.....	88
圖 20 台南場研習會討論實況.....	89

表目錄

表 1 方法偵測極限（環境樣本）	24
表 2 方法偵測極限（尿液樣本）	24
表 3 生物樣本分析回收率	25
表 4 環境樣本分析回收率	26
表 5 醫院 T 門診採樣點	29
表 6 醫院 W 門診採樣點	32
表 7 醫院 T 環境樣本前測結果	36
表 8 醫院 W 環境樣本前測結果	37
表 9 醫院 T 環境樣本後測結果	40
表 10 醫院 W 環境樣本後測結果	42
表 11 醫院 T 環境清潔介入前後成效比較	44
表 12 醫院 W 環境清潔介入前後成效比較	45
表 13 醫院 T 清潔、傳送、被服人員之血液常規檢測值	47
表 14 醫院 W 清潔、傳送、被服人員之血液常規檢測值	48
表 15 醫院 T 清潔、傳送、被服人員之肝腎功能生化學檢查值	49
表 16 醫院 W 清潔、傳送、被服人員之肝腎功能生化學檢查值	49
表 17 醫院 T 清潔、傳送、被服人員之血液常規檢測與肝腎功能生化學檢查	50
表 18 醫院 W 清潔、傳送、被服人員之血液常規檢測與肝腎功能生化學檢查	52
表 19 醫院 T 尿液樣本鉑檢出率	54
表 20 醫院 W 尿液樣本鉑檢出率	54
表 21 三家醫院尿液樣本鉑檢出率	55
表 22 醫院 T 樣本人口學特性	56
表 23 醫院 W 樣本人口學特性	57
表 24 醫院 T 個人防護具使用情形（前測）	59

表 25 醫院 W 個人防護具使用情形（前測）	60
表 26 醫院 T 個人衛生習慣（前測）	62
表 27 醫院 W 個人衛生習慣（前測）	63
表 28 醫院 T 之飲食地點（前測）	64
表 29 醫院 W 之飲食地點（前測）	64
表 30 醫院 T 個人防護具使用情形（後測）	66
表 31 醫院 W 個人防護具使用情形（後測）	67
表 32 醫院 T 個人衛生習慣（後測）	69
表 33 醫院 W 個人衛生習慣（後測）	70
表 34 醫院 T 之飲食地點（後測）	71
表 35 醫院 W 之飲食地點（後測）	71
表 36 研討會滿意度問卷量化結果	91

第一章 計劃概述

第一節 前言

惡性腫瘤為十大死因之首，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（包含醫師、護理人員、藥師、清潔人員、照護人員等）也日增。根據勞研所 2005 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。

從 1940 年起抗腫瘤藥物的毒性已為眾所周知，因為大多數的抗腫瘤藥物不會選擇作用的區域，他們會影響正常細胞和癌細胞，而造成副作用的產生。從 1970 年代開始，醫護人員的抗腫瘤藥物暴露問題開始備受重視，也開始利用生物標記研究暴露效應，包括：尿液致突變（urine mutagenicity）、染色體突變（chromosomal aberrations）、姊妹染色單體交換（sister chromatid exchanges）與微核（micronuclei）發生率等，研究指出，職業暴露與生物標記數值提高有關。1990 年代初期，已有許多研究證實了抗腫瘤藥劑準備與施打場所存在藥物的污染，並有研究指出藥瓶外部也有污染；而醫療人員的體內暴露證據，也在其尿液中可偵測到藥物或其代謝產物而被證實。

另有研究指出，工作人員的抗腫瘤藥劑暴露會造成畸形和生殖危害，以及提高醫療工作者得到癌症的機會。由於癌症藥物的需求日增，醫療人員將有更高的潛在暴露機會，儘管已有許多管理制度以及指導方針，減少了工作者的暴露，但是最近的研究指出，醫療工作者仍持續有暴露的情況發生，降低醫療人員抗腫瘤藥劑的暴露仍是未來的重要工作[2]。

化療藥物的表面殘留對於在醫療工作人員會有潛在的職業健康風險，暴露的途徑包括：可能在清潔過程受到針扎，或者接觸已知或不明的化學藥劑，經由吸

入或皮膚吸收而受到潛在的暴露危害。儘管醫療人員可能有多重暴露途徑，但多篇研究報告均指出，皮膚是最主要的暴露途徑，可能發生於參與藥品處理人員、病人照護人員，以及清潔人員[2-6]。

化療藥物主要經由尿液和糞便排出，病患的體液有較高濃度的抗腫瘤藥物或高活性的代謝產物[7]，會隨著尿液和糞便而污染週邊環境[8]。醫療從業人員在處理尿液時，接觸到尿液中殘留的危害藥物，會有致突變性的風險[9]。Kromhout, H.等人指出，尿液會造成抗腫瘤藥物的廣泛污染，而且並不受限於病人的房間[10]。Sessink, P.J.M.等人指出，污染的地區不僅在於樓層中不同的房間，也包括水槽、清理小便池和便壺等[11]。Fransman, W.等人的研究指出，在清理病患尿液、幫病患清理床單和打掃廁所時，皮膚會接觸到 Cyclophosphamide，其中手部是最主要的暴露部位，身體其他部位(如手臂和額頭)也有零星暴露[12]。在Fransman, W.等人另一篇研究指出，皮膚接觸是確定的潛在暴露，儘管護理人員在處理病患尿液時和作其他事情時都使用手套，但手套下的皮膚仍重複的汙染[13]。

為防止醫護人員因疏失而吸收到藥物，醫院已訂出配製及給藥流程實務相關標準及指引[14, 15]；OSHA 推動之職業安全衛生工安衛生系統準則中，亦有相關之技術指引[16]，包括工作人員的教育訓練以及生物安全管理，以及藥物外濺處理配備及個人和污染區之清洗程序。國內相關研究亦指出醫護人員在處理許多危害藥物的標準程序，需依照各類危害藥物分級，進而提出適當的防護層級與有效執行防護措施。

勞研所於 93 年曾對國內主要的化療醫院進行問卷調查[17]，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-FU 最多，Cisplatin 次之。95~97 年勞研所開始針對化療治劑暴露人員進行個人問卷調查[18-20]，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，結果發現調劑室地面、桌面、病房多處地點均能偵測到化療藥劑污染情形。另外國外也有文獻指出，部分醫療人員尿液亦可偵測到污染物[15, 21, 22]。98 年勞研所針對三

家醫院之化療藥局、門診與病房區域，進行環境偵測，並對於高汙染點提出管理改善建議，介入後之樣本污染物濃度呈現明顯的下降趨勢[23]，該研究亦發現，病患使用之廁所地板、門把等處普遍有污染情形。因此，當前各醫院的清潔作業方式是否能有效去除環境中的化療藥劑污染，清潔人員是否會擴大化療藥劑的污染點，值得關切。

目前各國皆尚未建立化療藥物的安全暴露閾值，而暴露情形已經證實，應更重視工作安全守則的完備性，以及確實遵守規範，才能降低醫療人員對化療藥物的潛在危害風險。國內各醫院均將清潔作業外包給清潔公司，因此清潔人員均為臨時人員，加上人員更換頻繁、教育程度偏低、年齡偏高等因素，標準作業規範較難落實。而清潔人員的不當作業不僅無法有效清除環境中的化療藥劑，甚至會擴大化療藥劑的污染範圍，增加自己和他人的暴露機會。

因此，了解目前化療作業區的清潔作業情形與清潔效果，並透過介入計畫改善不當的清潔方式，對於降低化療作業相關人員之暴露應有相當關鍵性的影響，故進行本計畫。本年度之重要發現將提供各醫院作為管理規範之重要依據，此外，為加強化療作業環境管理與工作人員之保護，本年度另撰寫清潔相關人員工作衛生手冊，並辦理化療作業教育宣導研討會，將研究結果落實於實務推廣上，期能喚起各醫院重視化療作業之環境污染與人員暴露問題。

第二節 研究目的

本研究的主旨如下：

1. 化療病人之清潔照護人員工作危害分析：
 - (1) 了解清潔照護人員之作業程序與個人防護具使用情形與缺失。
 - (2) 根據危害分析結果進行介入教育，降低個人暴露風險。
2. 化療作業環境測定及清潔照護人員生物偵測：
 - (1) 了解清潔照護人員相關作業場所之環境汙染情形。
 - (2) 了解環境汙染量與個人體內暴露劑量之關聯性。

3. 撰寫清潔照護人員工作衛生手冊：

根據研究結果及相關文獻，提出化療作業區清潔人員作業規範建議，並撰寫成冊以利宣導。

4. 辦理化療作業教育宣導會：

利用期末 3 場（北、中、南各 1 場）化療作業教育宣導會，喚起各醫院對化療作業環境污染與人員暴露問題之重視，並加強個人防護與環境管理機制。

第二章 文獻探討

第一節 抗腫瘤藥劑

目前市面上常見的抗腫瘤藥物大致上有六種，包含了烴基化劑（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[24, 25]：

1. 烴基化劑（alkylating agents）

烴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基產生交叉節聯，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修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。而且烴基化劑皆能改變 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。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

第二節 國內常用抗腫瘤藥物簡介

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%。

結構式：(如下圖 1)

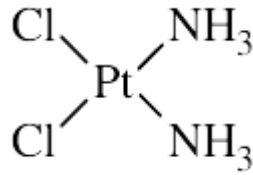


圖 1 Cisplatin 結構式

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

學名：Cis-diamminedichloroplatinum

商品名：Ablatin® (PHARMACHEMIE)、Platinex® (BMS)、

Cisplatin® (EAULDING)、Cisplatin® (PHARMACHEMIE)

化學式：Cl₂H₆N₂Pt

分子量：300.5

溶解度：易溶於水，不溶於有機溶劑

熔點：270°C

LD₅₀：9.7 mg/kg

劑型：針劑

用法：以 250 mL 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。

Cisplatin 的代謝途徑如下圖二所示，而 Cisplatin 的人體半衰期約為 oxaliplatin 的兩倍 (32 vs. 19 L/h/m²) [26]。

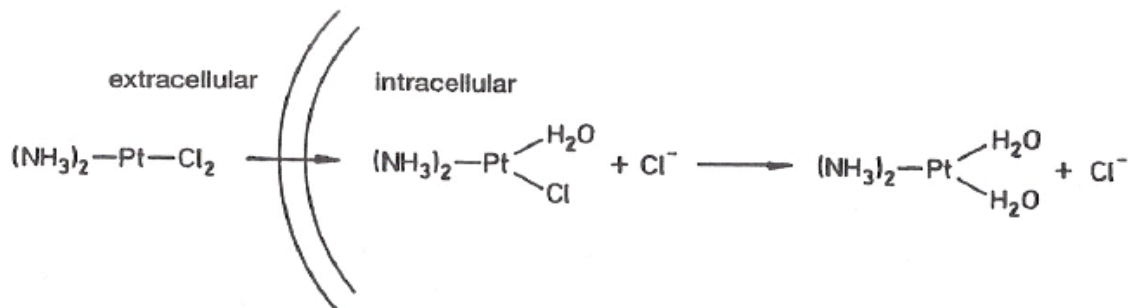


圖 2 Cisplatin 代謝途徑

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

第三節 暴露評估

從 1940 年起抗腫瘤藥物的毒性已為眾所周知，因為大多數的抗腫瘤藥物不會選擇作用的區域，他們會影響正常細胞和癌細胞，而造成副作用的產生。從 1970 年代開始，醫護人員的抗腫瘤藥物暴露問題開始備受重視，也開始有研究去研究這些醫護人員的暴露情形。調查採用生物標記，包括如尿液致突變（urine mutagenicity）、染色體突變（chromosomal aberrations）、姊妹染色單體交換（sister chromatid exchanges）與微核（micronuclei），研究指出這些生物標記情形的提高與職業暴露是有關係的[7]。醫護人員因為工作的關係而需要接觸這些抗腫瘤藥物，因而可能會受到潛在的暴露危害。許多國家的報告指出工作場所有藥物的污染，且在醫療人員的尿液中確定了藥物的存在，並測量了遺傳上的毒性反應，結果也指出會造成畸形和生殖危害的影響，以及提高醫療工作者得到癌症機會。過去 30 年來，專業團體和政府制定了許多的方針，以保障對醫療人員的不利影響。在 1980 年代，儘管許多制度以及指導方針，減少了工作者的暴露，但是最近的研究指出，醫療工作者仍持續有暴露的情況發生。

癌症位居我國十大死因之首二十多年，近年癌症人數仍持續攀升，而治療癌症的化療藥物，卻成為醫療人員的潛在職業暴露來源。已有許多研究證實醫療工作者如藥劑師、護理人員等皆長期受到化療藥物的暴露危害，長期的危害如生殖危害、基因受損，短期如皮膚刺激、不適嘔吐感等。

化療藥物經由尿液和糞便作為主要代謝途徑，而污染也隨之進入環境當中[8]，這些病患的體液有抗腫瘤藥物或其代謝的產物，而且活性通常也較高[7]。醫護人員在處理尿液時，會受到尿液中殘留藥物的危害，有許多研究報告指出這可能會有致突變的風險[9]。

Kromhout, H.等人也指出，尿液會造成抗腫瘤藥物的廣泛污染，而且並不受

限於病人的房間[10]。Sessink, P.J.M.等人指出，污染的地區不僅在於樓層中不同的房間，也包括水槽、清理小便池和便壺等[11]。Fransman, W.等人的研究指出，在清理病患尿液、幫病患清理床單和打掃廁所時，皮膚會接觸到 Cyclophosphamid 而受到暴露危害，手、手臂和額頭佔 Cyclophosphamid 全身暴露的 87%[12]。基於這些結果，皮膚接觸暴露最可能發生的就是參與管理藥品的護士和照顧病人的看護，以及清潔的人員[7, 10-12, 27]。在 Fransman, W.的研究中已指出，皮膚接觸是確定的潛在暴露，儘管護理人員有使用手套，但在處理病患尿液時可能會有其他工作，而可能會造成多重汙染，因此皮膚接觸是個很重要的暴露途徑[13]。

第四節 環境清潔之重要性

在 Eisenberg, S.的研究中發現，護士們會認為 hood 內或病房內的化療藥物汙染，可以透過酒精擦拭或者是消毒紙巾，而安全的將汙染移除。不幸的是，這些中和化療藥物的物質可能會使得汙染的範圍擴大。因此應該針對清理溢出的部份提供教育訓練，以降低潛在的風險暴露[28]。

在 Benvenuto, J.A.等人的研究中提到，廣泛使用於氧化降解和去除以下藥物活性 etoposide、teniposide、bleomycin、mitomycin C 和 methotrexate 等，會使用高錳酸鉀或 5.25% 次氯酸鈉溶液(漂白劑)，而對於 cyclophosphamide 和 ifosfamide 可藉由親核取代反應完全降解和去除活性[29]。其它研究如 Hansel, S.提到使用次氯酸鈉對於以下三種藥物 cyclophosphamide、ifosfamide、melphalan 的降解是最有效的[30]。Castegnaro, M.也指出到目前為止，次氯酸鈉對於藥物降解是最有效的[31]。Perico, A.指出次氯酸鈉是最好的清除工作表面的清潔產品[32]，而且執行例行性的環境清潔可以降低表面汙染程度[33]。

次氯酸鈉（漂白劑）已被證實是最好的降解表面汙染物的試劑，達到 99% 以上，50% 異丙醇和 60% 乙醇只有不到 2% [34]。但未稀釋的漂白劑具有高毒性，因此必須稀釋後才能使用，特別是在室內使用的時候。SurfaceSafe™ (Hospira, Inc., Lake Forest, IL) 是種化療藥物中和商品，具有兩片擦拭墊。一種是 2% 的次氯酸

鈉，第二種含有硫代硫酸鈉，可以去除鉑化合物（platinum compounds）和氮芥（nitrogen mustard）活性外，同時也可以去除漂白劑的毒性[28]。

鉑類藥物經由 sodium diethyldithiocarbamate 反應降低藥物本身的毒性[29]，此外，當在水中時，由於抑制了高氫離子濃度，因此可以降低鉑類藥物的毒性，carboplatin 和 oxaliplatin 同樣也是藉由 mono-aqua 和 di-aqua derivatives 來降低毒性，雖然已降解為低毒性，但要徹底移除污染則必須藉由例行性，且不斷的清潔才能徹底將污染移除。

第五節 高暴露族群

根據美國疾病管制局（Centers for Disease Control and Prevention，以下簡稱 CDC）的定義，健康照護人員（health care personnel）是指所有健康照護機構（health care facilities）的員工，包括醫生、護士、護佐、技術元、急診人員、實驗室人員、治療師、藥師、外包廠商工作人員、行政人員、清潔工等等。

除了醫療相關人員之外，許多研究均指出，清潔人員為醫院中各種危害暴露（針扎、化學品、感染源、過敏原接觸等）風險頗高的族群[35] [36] [37] [38] [39] [40]，國外僅有少數文獻注意到清潔相關人員之化療藥劑暴露風險，如：Meijster 等人[41]指出，醫院外圍環境（包括：藥廠、大學、醫院藥局、獸醫診所、護理之家、居家照護、洗衣場、廢棄物收集場等）有許多化療藥劑的潛在污染源，導致被服收洗人員、居家護理人員和清潔人員可能有較高暴露（圖 3）；另一篇研究指出，若在更換病患床單時使用手套，可減少 1.6 倍對皮膚所造成的污染[13]；一篇荷蘭的研究評估洗衣廠人員的吸入和皮膚暴露，針對八種經常使用的抗癌藥物（Cyclophosphamide, Ifosfamide, Methotrexate, 5-fluorouracil, Etoposide, Cytarabine, Gemcitabine and Chlorambucil）進行研究，結果發現床單清洗前可測到 Cyclophosphamide、Ifosfamide、和 5-fluorouracil[42]。

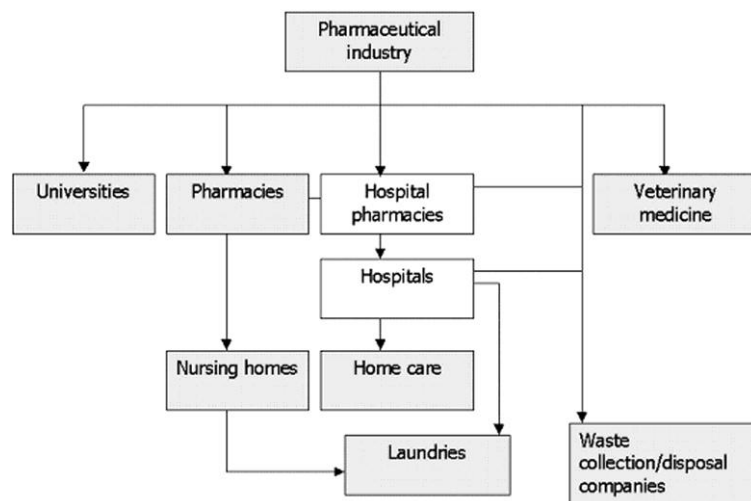


圖 3 暴露族群

第六節 汙染原因與改善介入效果

Bota 等人指出，持續性的環境汙染主要是因為人員的問題，而非因為使用錯誤的清潔過程或清潔產品的關係，改善環境的汙染，可以針對清潔人員進行介入，如使用標準的方法和工具，進行教育訓練和行為監控[43]。

使用正確的清潔方式可以有效的降低暴露危害。在 Acampora, A.等人在義大利研究中，針對兩家醫院進行暴露評估，結果指出不論在輪班前或輪班後，在 A 醫院的工作檯、地板等皆發現有大量的 Cyclophosphamide，而在 B 醫院卻沒有偵測到。這兩家醫院皆有提供 vertical-laminar airflow hoods 以及特別的教育訓練，但是醫院 A 在清潔程序上並沒有使用專門用於清理細胞毒性藥物 (Cytotoxic drugs) 的清潔劑如次氯酸鈉 (Sodium hypochlorite)，且工作時並沒有使用 Luer Lock 設備[44]。Gilles, L.等人在法國的研究結果也指出適當的處理可以降低汙染 [45]。

Hedmer, M.[27]和 Miraglia, N.[46]等人以擦拭樣本進行研究的結果指出，汙染的變化並不會隨著時間改變，即使在沒有使用某化療藥物的採樣日，也會在採樣點測到該藥物，這表示清潔並沒有徹底。Castiglia, L.等人認為環境的汙染還取決於其他因素，如作業方式和清潔過程，研究結果指出，必須要有具體的教育訓練課程，以及安排環境監測計劃，以實際減低觀察到的汙染濃度[47]。Lee, S.-G.

等人建議實施有效的清洗方法，清洗細胞毒性藥物配置和管理區域是，定期在這些區域進行環經監測是必要的，以確保污染在低濃度下[48]。

醫院的清潔照護人員的化療藥劑暴露危害並不亞於藥劑師或護理人員，本研究團隊過去幾年已針對國內醫院藥局、門診與病房區進行環境偵測，也對醫療人員（藥師、護士）進行抗癌藥物的體內暴露評估(尿液偵測)，結果顯示，環境中有許多表面汙染；而即使在工作期間有使用個人防護具，這些醫療人員仍受到藥物的暴露。並且，透過改善介入計畫，環境污染情形多能獲得改善。

第七節 危害分析策略

爲了能完整掌握以及了解清潔相關人員在清潔過程中，所接觸抗腫瘤藥物污染的實際情形，監測接觸抗腫瘤藥物可能發生的途徑並加以改善，以降低可能接觸的頻率。此外，將監測結果作爲之後進行環境監測，以及評估清潔人員各人暴露時的參考，希望能降低因不當作業過程，所造成的暴露風險，以保護這些清潔人員的健康。

由於清潔人員作業種類繁複，個人作業習慣不同，因此彼此間鋪路的變異性極大。個人的暴露差異與個人的清潔作業情形以及習慣有關，了解清潔人員的作業情形，及正確掌握暴露情形並收集資料，是評估暴露風險的首要工作。

時間活動模式 (Time Activity Pattern, TAP) 是指一個人在一段特定時間內所作事情之完整記錄。過去學者曾以各種不同方式來進行勞工活動模式的調查或測量，其中主要的方法有[49]：

1. 問卷調查法
2. 人工直接觀察法
3. 暴露影像監測技術
4. 電子記錄式

問卷調查式是最傳統的調查方式，內容設計通常包括記錄之時間區間、活動類型及活動位置等。此種問卷方式雖然最爲方便易用，但往往因受試者的配合度

及填寫時的回憶誤差，或問卷設計不完善及受試者對問卷內容產生誤解等因素，而使調查所得結果的可信度易受到相當大的質疑。

人工觀察記錄是由調查人員隨行觀察記錄，可避免由受試者自行填寫易造成之回憶誤差或配合度不佳等問題，因而可作為調查時間-活動模式之標準方法，但此種調查方式常須耗費大量人力，較不易實行於大規模的暴露評估調查。

影像監測技術是以攝影機全程錄影取代人工觀察所需之大量人力，但在應用上僅較適用於受試者動作簡單、重複性高及移動性低之勞工作業場所。拍攝後須將所拍攝之畫面全部重新觀看，來分析每位受試勞工的動作時間與暴露量間之關係，因此須耗費相當多之時間及人力，無法廣泛應用於暴露評估調查。

電子記錄式的方法是由感測單元所接收到之訊號，由資料記錄單元將訊號儲存，最後再由輸出單元將儲存資料傳輸至電腦以進行分析。勞工安全衛生研究所開發的化學感應器（**Chemical-Sensor Based Time-Activity Pattern Recorder, CS-TAPR**）與紅外線式感應器（**Infrared based Time-Activity Pattern Recorder, IR-TAPR**）所組合之時間活動記錄器即屬此分類。

第三章 研究方法

第一節 研究設計概述

本研究採用立意抽樣，選取台北市兩家區域級以上有使用化療藥劑之醫院作為樣本醫院，針對醫院內非醫療人員（包括：清潔、被服和傳送人員）進行研究，以Platinum為環境與生物暴露指標，評估各類人員的職業暴露風險。

研究內容包含三大部分，其一為院內清潔相關作業人員之化療藥物暴潛在露評估，評估方式包含問卷調查與生物偵測(含血液血球與生化指標檢測及尿中鉑濃度檢測；其二為環境表面汙染清潔效果評估，以樣本醫院化療門診區域，進行環境清潔前後之採樣分析，評估現行清潔方式之清潔成效；其三為針對清潔方式進行職業衛生介入計畫，並評估介入成效。

第二節 樣本收集

1. 樣本醫院

本研究經院方同意後立意選取國內北部兩家醫院（一家區域醫院、一家醫學中心）作為樣本醫院。

2. 指標污染物

本研究之監測指標藥物為鉑類化療藥物（鉑(Platinum)製劑，包含Cisplatin、Carboplatin、Oxaliplatin等），以ICP-MS測定環境樣本與尿液中之總鉑(Pt)量。

3. 研究樣本

1. 環境樣本

本研究以環境擦拭樣本作為清潔成效評估依據，取兩張擦拭紙，30Mm NaOH溶液4mL，將可能污染的區域進行範圍為15cmx20cm雙向

來回的擦拭採樣，採樣後將擦拭紙放入離心管內存於-20°C，待分析時再取出。擦拭樣本為物體表面污染的監測方式（surface contamination monitoring），此方法最早是用來評估放射性污染源，是否污染物體表面，如實驗桌等，在1961年H.J.Dunster提出此方法可應用在工業衛生，因為方法容易、可用來評估及了解有害物污染範圍。目前已發展許多方法，如以乾或濕進行擦拭（wet and dry smear）、膠帶採樣（adhesive tape sampling）、落塵（settled dust）及噴霧沉降技術（spray deposition techniques）。

工作環境中的物體表面污染物，可能會因為食物接觸或是手部接觸後，經飲食而被帶入體內，擦拭試驗可以針對工作環境中物體的表面進行擦拭，以了解環境中污染的情形。

化療門診區域是化療作業最頻繁區域，故選取該作業區作為環境清潔成效評估場所，環境採樣區域分述如下：

- (1) 辦公區：包括行政辦公桌面、工作檯桌面、藥物暫放櫃、洗手台、洗手台下方地板等。
- (2) 治療區：包括治療車（桌面、電腦鍵盤、滑鼠、條碼讀取器、廢棄物垃圾桶蓋子、化療藥物放置檯面）、工作車桌面、治療椅（包括治療椅、治療椅前方地板、櫃子桌面）、點滴架（掛鉤、枝幹、檯面、底座）
- (3) 清潔區：包括污衣室（污衣桶蓋子、污衣室地板）、廁所（馬桶前地板、馬桶座墊、馬桶座墊下方、洗手台檯面、水龍頭、洗手台下方地板、內側門把）

2. 問卷樣本收集

以結構式問卷調查研究對象為清潔相關人員，包括清潔人員、傳送人員，以及被服人員。問卷初稿經由專家效度審查及修訂後定稿，

並經各樣本醫院之人體試驗委員會通過始進行之。

問卷採用結構式問卷，內容包括：

- (1) 工作史與工作現況：包含目前與之前工作醫院的級別、科別、年資等。
- (2) 個人行為與習慣：包含防護具使用情形、洗手以及飲食習慣等。
- (3) 健康狀況：身高、體重、自覺健康狀況，個人疾病史以及家族疾病史。
- (4) 生活習慣：抽菸、染髮以及營養補充品的使用情形以及頻率。
- (5) 人口學資料：性別、年齡、學歷和婚姻狀況等。

由於研究對象之教育程度偏低，為確保資料之信度，問卷由經訓練之訪員進行面對面訪視。

於介入後進行問卷之後測，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）。

3. 生物樣本

本研究委託清潔主管、傳送主管，以及被服主管發放研究說明單，以募集願意參與研究之清潔相關作業人員，經各樣本醫院之人體試驗委員會通過始進行之，受試者在簽署同意書後，方收集血液及尿液樣本。

尿液樣本用於檢測尿液中之金屬鉑濃度以了解受試者體內暴露情形，每位受試者同日收集二次樣本，第一次為起床後上班前尿液，第二次為下班前尿液。尿液樣本收集後攜回實驗存放在 -20°C 環境下直至分析時取出。

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。

第三節 研究工具

1. 問卷

問卷分為前測問卷和後測問卷，前測問卷經由專家效度審查及修訂後定稿，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，故刪除前測問卷中個人健康狀況與生活習慣部分後使用（前、後測問卷詳見附件一、附件二）。

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。問卷內容分述如下：

1. 目前工作情形及自覺健康狀況

問卷內容包括：工作醫院的級別、科別、職位、工作時數、工作年資，與自覺症狀等。

2. 個人防護具使用情形與作業習慣情形

問卷內容包括：防護具使用情形、個人作業習慣，與個人衛生習慣等。

3. 個人基本資料、生活習慣與健康狀況

問卷內容包括：人口學基本資料（包含：性別、年齡、身高、體重、學歷、婚姻等）、疾病史（個人疾病史、家族史）與生活習慣（包括：抽菸、喝酒、染髮劑等）等

2. 設備

1. 擦拭採樣紙（Kimwipes, 15cm × 17cm）

2. 抗污紙（15cm × 15cm）

3. 離心管：15mL、50mL（PP材質）

4. 鐵弗龍濾膜過濾器：0.22μm, 0.45μm（Acrodisc@ LC13 PVDF）

5. 微量吸量管：5~20 μ l, 100~1000 μ l, 500~5000 μ l (Eppendorf Research® pro)
 6. 拋棄式注射針筒：10mL、30mL (Terumo® syringe)
 7. 燒杯：50 mL、100mL、250mL
 8. 定量瓶：25mL、100mL、500mL、1000mL (Merck)
 9. 血清瓶：250mL、500 mL、1000mL
 10. 水浴機
 11. 超音波震盪器 (Brason Tabletop Ultrasonic Cleaners)
 12. 桌上型高速離心機 Centrifuge
3. 實驗試劑
 1. 鉑金屬標準品 (J.T.Baker)
 2. Sodium Hydroxide (島久藥品)
 3. 硝酸 (J.T.Baker)
 4. 三次去離子水 (Millipore, Milli-Q Elix® 5 / RiOs)
 5. 超高純度氫氣 (聯華氣體)
4. 分析儀器
 1. 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 環境與尿液樣本採樣分析流程

1. 擦拭樣本採樣流程

1. 採樣點規劃：
 - (1) 作業環境勘查與訪視。
 - (2) 與各單位負責人討論空間利用與人員行爲。
 - (3) 平面圖收集、繪製。
 - (4) 不事先告知清潔相關人員，進行表面擦拭樣本採集，紀錄第一次採樣地點以及拍照存證。
 - (5) 挑選潛在暴露點，包括：地板、工作區之推車、馬桶蓋、門把、洗手台等，進行擦拭樣本採集。
 - (6) 清潔成效評估：分別採集清潔前後的擦拭樣本，以評估清潔成效。
2. 環境工具前置準備：
 - (1) 剪裁採樣紙（Kimwipes, 15 x 15 cm）與抗污紙（15 x 15 cm）。
 - (2) 鋪上錫箔紙後，放上採樣紙。
 - (3) 加入 30mM NaOH 溶液 4 mL 後，以錫箔紙包覆採樣紙。
 - (4) 之後放置於 4°C 冰箱內，直到採樣時取出。
3. 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) 以橡皮筋固定完成。
 - (4) 採樣面積：平面如地板、桌面等，採驗面積為 15cm×20cm；不規則如門把、點滴架等依研究者自行定義與紀錄採樣面積。
 - (5) 採樣方式：平面如地板、桌面等，清潔前樣本採集右邊，清潔後採集左邊；不規則如門把、點滴架等依研究者自行定義。
 - (6) 每一樣本雙向（垂直方向與水平方向）來回擦拭各五次。
 - (7) 採樣後，以鏤子將擦拭紙夾至 50 mL 離心管中，抗污紙直接丟棄。
 - (8) 採樣器、鏤子與採樣框架以酒精棉片擦拭

(9) 再次組裝採樣器，重複進行採樣。

(10) 樣本（離心管）帶回實驗室後，存放在-20°C的環境下直到分析時才取出。

2. 生物檢體收集流程

1. 尿液樣本

將尿瓶（50 mL經三次酸洗之塑膠瓶）發給受試者，要求受試者於同日收集二次樣本，第一次為起床後上班前尿液，第二次為下班前尿液，單次約收集50 mL的尿液樣本。

收集的尿液樣本帶回實驗室後，儲存在-20°C下冷凍保存，於兩週內進行分析。

尿液樣本經過濾、加熱消化後，直接以感應耦合電漿質譜儀測量其總鉑濃度。

2. 血液樣本

採血委由合格的醫事人員執行，樣本收集後立即分送檢驗單位及實驗室。

3. 實驗分析

1. 環境樣本前處理

於裝有擦拭紙的離心管中加入30mL的H₂O，並利用超音波震盪1小時後，以高速離心機（4000 rpm）離心五分鐘。以10mL裝有鐵弗龍過濾器（0.45μm）的塑膠針筒，過濾離心管中上清液，裝入15mL離心管內。取4 mL已過濾上清液加入1 mL 10% HNO₃消化，然後儲存在-20°C的環境下直到分析時才取出。

2. 尿液樣本前處理

以10mL裝有鐵弗龍過濾器0.45μm的塑膠針筒，過濾尿液後裝入15mL離心管內。取4 mL已過濾尿液，加入1 mL 10% HNO₃，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) 配製 2% 的 HNO_3 。

(2) 配製儲備溶液 (Stock solution)：取 1000 ppm 鉑金屬標準液至定量瓶中以 2% 的 HNO_3 定量，得 10 ppm 之鉑金屬儲備溶液。

(3) 配製工作溶液 (Working solution)：取 10 ppm 之鉑金屬儲備溶液至定量瓶中以 2% 的 HNO_3 定量，得 1000 ppt 之鉑金屬工作溶液。

(4) 檢量線配製：從 1000 ppt 之鉑金屬工作溶液，以 2% 的 HNO_3 配置檢量線 0 ppt、5 ppt、10 ppt、20 ppt、30 ppt、40 ppt、50 ppt，待上機分析。

4. 本研究鉑離子的濃度以感應耦合電漿質譜儀 (ICP-MS, X Series II, Thermo) 測量環境以及尿液中濃度。分析條件：

- RF power : 1250 W
- Carrier gas : 0.6 L/min
- Makeup gas : 0.5 L/min
- Nebulizer Pump : 0.25 rps
- S/C Temp : 2 degC

5. ICP/MS偵測條件

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

4. 採樣分析品保與品管

1. 現場空白樣本：

每次採樣，對採樣紙皆取兩個空白樣本，以確保採樣過程中沒有受到污染。

2. 實驗室空白樣本：

分析樣本前，以溶劑作為空白樣本，以確保分析過程中沒有受到污染。

3. 品管查核樣品分析：

初始所建立之檢量線，於每十個樣品後執行一個『品管查核分析』，查核濃度為檢量線之中點濃度，其相對誤差值必須小於10%以內，完成樣品分析後，則再執行檢量線之查核。

相對誤差值計算方式如下：

$$\text{相對誤差(\%)} = \frac{\text{計算所得濃度} - \text{配置濃度}}{\text{配置濃度}} \times 100\%$$

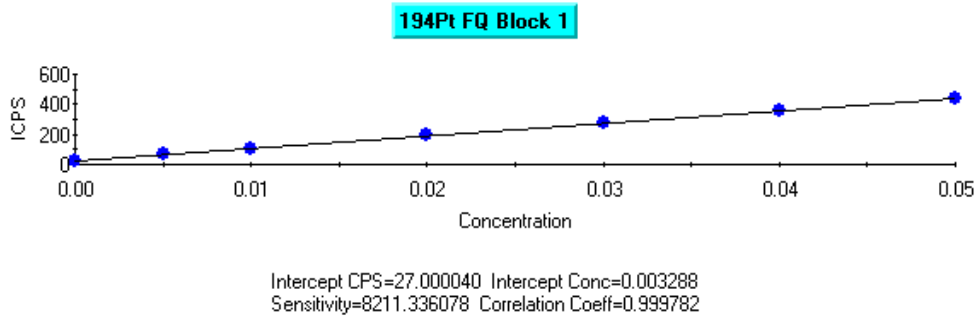
若相對誤差值大於上述範圍時，則取另一份校正查核標準品或檢量線查核標準品注入儀器分析，若仍無法落在上述範圍內，則重新製備檢量線。

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，其相對誤差值必須在10%以內。

5. 標準品檢量線建立：

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）需低於10%，且分析樣本當天應先建立檢量線，以維護分析數據之品質。本研究於platinum的檢量線濃度範圍為0~100 ppt，其r值為0.9997。



Label	Blank	5	10	20	30	40	50
Definedl (ppb)	0	0.005	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
Measured (ppb)	0	0.005	0.01	0.02	0.031	0.04	0.049
IDL (ppt)	0.186		MDL(ppt)			0.926	

6. 儀器偵測極限 (Instrument Detection Limit, IDL) :

根據環保署環境檢驗所環境檢驗室品質管制指引通則，儀器偵測極限為待測物之最低量或最小濃度，足夠在儀器偵測時，產生一可與空白訊號區別之訊號者。亦即該待測物之量或濃度在99%之可信度下，可產生大於平均雜訊之標準偏差3倍之訊號。

本研究以純水連續偵測後七次，求得測量值的標準偏差，且七次之變異係數必須小於10%，之後以三倍標準差代入檢量線所求得之濃度稱之。結果顯示，ICP-MS對於Platinum的偵測極限¹⁹⁴Pt為0.186ppt。

7. 方法偵測極限 (環境樣本) (Method Detection Limit, MDL) :

方法偵測極限指將7個以上空白樣本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，本研究參考行政院環保署環境檢驗所環境檢驗方法偵測極限測定指引[50]，配置試劑水(2% HNO₃)(試劑水中不得有待測物或干擾物之干擾)，於試劑水中添加待測物 (pt) 配製成7個待測樣品，使其濃度為預估MDL之5倍 (5 ppt)，分析步驟與檢測方法中待測物之分析步驟相同，之後以ICP-MS分析7個待測樣品，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以ICP-MS對Platinum進行分析之方法偵測極限。結果顯示，本實驗之方法偵測極限¹⁹⁴Pt為0.926ppt。

表 1 方法偵測極限（環境樣本）

(n=7)	¹⁹⁴ Pt (5 ppt)
Mean (ppt)	5.337
SD (ppt)	0.309
CV (%)	5.787%
MDL (ppt)	0.926

8. 方法偵測極限（尿液樣本）(Method Detection Limit, MDL)：

本研究參考行政院環保署環境檢驗所環境檢驗方法偵測極限測定指引[50]，準備不含待測物¹⁹⁴Pt之尿液作為試劑水（試劑水中不得有待測物或干擾物之干擾），於試劑水中添加待測物（pt）配製成7個待測樣品，使其濃度為預估MDL之5倍（5 ppt），再依分析方法經前處理後，以ICP-MS分析7個待測樣品，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以ICP-MS對Platinum進行分析之方法偵測極限。結果顯示，本實驗之方法偵測極限¹⁹⁴Pt為0.997ppt。

表 2 方法偵測極限（尿液樣本）

(N=7)	¹⁹⁴ Pt (5 ppt)
Mean (ppt)	5.484
SD (ppt)	0.332
CV (%)	6.059%
MDL (ppt)	0.997

9. 方法回收率：

(1) 生物樣本方法回收率

以添加法方式，分別添加低、中、高之標準品濃度(Platinum：5、10、20 ppt)三個濃度，並將預估量加入採樣介質，各濃度分別準備五個添加樣本，之後進行與樣本相同之前處理後，以ICP-MS分析進行回收率的量測。

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%。

分析結果平均回收率在低濃度(^{194}Pt)為 $97.7\pm 0.06\%$ ；中濃度(^{194}Pt)為 $98.7\pm 0.1\%$ ；高濃度(^{194}Pt)為 $98.8\pm 0.25\%$ 。

表 3 生物樣本分析回收率

添加濃度 (ppt)	回收率	平均回收率	Mean	SD	CV(%)
5	98.48%	97.71%	4.89	0.06	1.17%
	96.42%				
	98.32%				
	96.52%				
	99.24%				
	97.28%				
10	98.54%	98.77%	9.88	0.10	0.98%
	97.86%				
	99.24%				
	100.38%				
	98.84%				
	97.78%				
20	100.06%	98.89%	19.78	0.25	1.28%
	100.33%				
	98.54%				
	96.89%				
	99.24%				
	98.31%				

(2) 環境樣本方法回收率

以添加法方式，分別添加低、中、高之標準品濃度(Platinum：300、600、900 ppt)至採樣介質當中，各濃度分別準備五個添加樣本，之後進行與樣本相同之前處理後，以ICP-MS分析進行回收率的量測。

每種濃度至少須分析五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%。

分析結果平均回收率在低濃度(^{194}Pt)為 $89.5\pm 0.21\%$ ；中濃度(^{194}Pt)為 $95.4\pm 0.46\%$ ；高濃度(^{194}Pt)為 $99.6\pm 0.72\%$ 。

表 4 環境樣本分析回收率

添加濃度 (ppt)	回收率	平均回收率	Mean	SD	CV(%)
300	91.03%	89.55%	7.16	0.21	2.96%
	90.26%				
	88.56%				
	93.60%				
	87.79%				
	86.09%				
600	93.93%	95.46%	15.27	0.46	2.99%
	94.53%				
	92.29%				
	95.98%				
	95.40%				
	100.68%				
900	96.16%	99.67%	23.92	0.72	3.03%
	100.50%				
	99.51%				
	97.04%				
	104.70%				
	100.11%				

5. 統計分析

問卷和偵測的數據資料，先以 EXCEL 建檔，利用 SPSS 統計套裝軟體做統計分析，統計方法包括描述性統計分析。

第五節 介入流程

本研究參考國內外文獻，並且在觀察院內實際清潔作業後，針對清潔、傳送以及被服人員設計介入宣導單（參附件三），並給於兩院外包廠商主管，於每周教育訓練時提醒員工

此外，藉由研究前測觀察工作者實際清潔作業，以及採樣時發現許多採樣點仍有許多灰塵與污漬並未去除，可得知環境清潔並未徹底執行，因此除了介入宣導單外，也要求主管要求員工加強清潔，如點滴架底座、地板以及廁所等重點區域。兩周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。

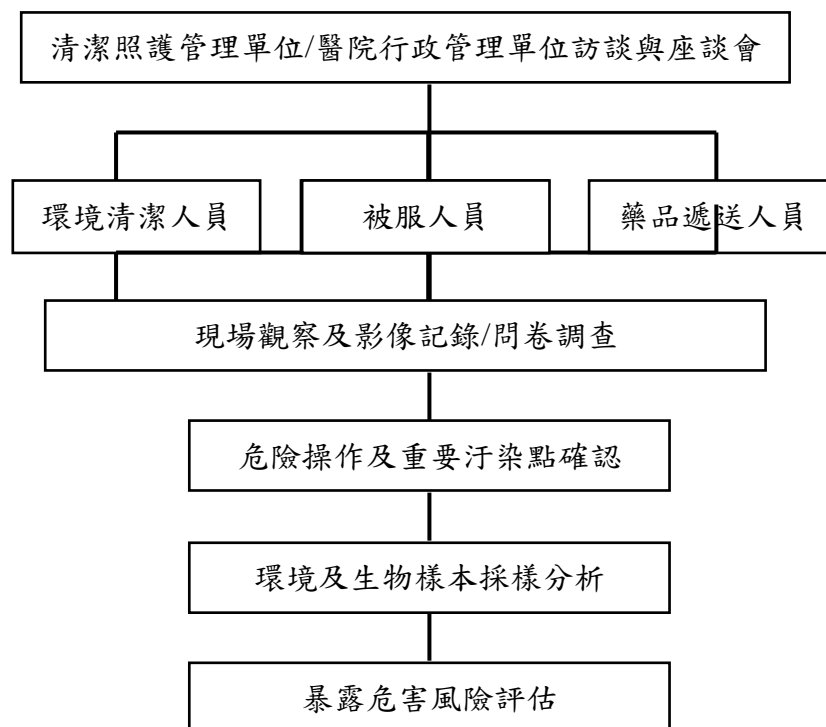


圖 4 研究對象工作危害分析流程

第四章 結果與討論

第一節 環境樣本

1. 兩院清潔公司清潔劑使用情形

樣本醫院 T 以及醫院 W，在環境清潔上所使用之清潔劑，以及清潔步驟相同，並無差異。

1. 清潔劑種類

(1) 0.06%漂白水

(2) 清水

(3) 特殊清潔劑（快活殺菌清潔劑）

- 去除油污、積塵
- 含四級銨殺菌配方，清潔殺菌一次完成，無需再過清水清洗，地板、牆壁及各種水表面皆可使用，用途廣泛

2. 清潔步驟

(1) 先以 0.06%漂白水進行清潔

(2) 再以清水進行清潔

(3) 如有污漬清除不乾淨，則以該公司特殊清潔劑清潔

2. 醫院工作時間、清潔時間與環境採樣時間

樣本醫院 T 以及醫院 W 之化療門診時間為上午九點至下午五點，環境清潔人員皆於晚間門診結束後進行清潔作業。

因此研究人員在採樣時間上，清潔前之採樣時間為下午四點半至五點半，清潔後之採樣時間為八點半至九點半。

3. 兩院採樣點

表 5 醫院 T 門診採樣點

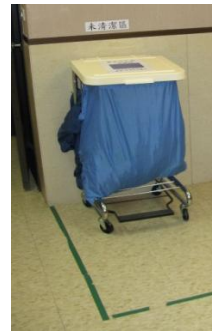
醫院 T	
行政辦公桌面	
工作檯桌面	
護理站 藥物暫放櫃	
洗手台	
洗手台下方地板	

醫院 T

污衣桶蓋子

污衣室

污衣室地板



治療車桌面

治療車

電腦鍵盤+滑鼠+條碼讀取器

廢棄物垃圾桶蓋子

化療藥物放置檯面



工作車

工作車桌面



治療椅

治療椅

治療椅前方地板

櫃子桌面



掛鉤、枝幹、檯面

點滴架

底座



醫院 T

馬桶前地板

馬桶座墊

馬桶座墊下方

廁所

洗手台檯面 + 水龍頭

洗手台下方地板

內側門把



表 6 醫院W門診採樣點

醫院 W	
休息室 休息室地板	
工作檯桌面	
行政辦公桌桌面	
護理站	
藥物暫放櫃	
洗手台	
洗手台下方地板	
污衣室	
污衣桶蓋子	
污衣室地板	
基因毒性垃圾桶蓋	
垃圾區	
垃圾區地板	

醫院 W

治療車桌面

電腦鍵盤+滑鼠+
條碼讀取器

治療車

廢棄物垃圾桶蓋子

化療藥物放置檯面



工作車 工作車桌面



治療椅

治療椅 治療椅前方地板

櫃子桌面



掛鉤、枝幹、檯面

點滴架

底座



醫院 W

小便斗

小便斗前方地板



洗手台檯面+水龍頭

洗手台下方地板



廁所

馬桶前地板

馬桶座墊

馬桶座墊下方



內側門把



4. 環境樣本前測結果

針對兩家樣本醫院之化療門診，分別採集清潔前、後之環境樣本，採集點係經現場勘查後決定，在醫院 T 和醫院 W 分別各採集 82 個點，測定結果如表 5、表 6 所示。

醫院 T 清潔前後的測定值中位數分別為 4.17 和 1.81 pg / cm^2 ，最大值分別為 20280.00 和 2804.06 pg / cm^2 ；醫院 W 清潔前後的測定值中位數分別為 20.78 和 15.20 pg / cm^2 ，最大值分別為 500.42 和 709.82 pg / cm^2 。我們發現，兩家醫院的清潔同樣對 35.14% 樣本無效，而醫院 T 的中位數低於醫院 W 但卻在廁所有相當高濃度的汙染；醫院 W 除廁所濃度較醫院 T 低外，其餘樣本濃度普遍較高，且廁所地板樣本在清潔後多呈濃度增加的現象。

我們也發現，醫院 T 清潔後濃度反而增高的樣本點多為桌面和治療椅，地板有一處增加，且僅有汙衣室地板濃度清潔後有明顯降低，顯示其桌面清潔不徹底，且抹布和地板拖把在清潔過汙染區後清潔工具未有效除汙後再使用。

醫院 W 清潔後濃度反而增高的樣本點以地板最多，且即使清潔後地板濃度未增加，也多無明顯降低，顯示其可能未徹底清潔，或地板拖把在清潔過汙染區後清潔工具未有效除汙後再使用，反而將汙染擴大了。點滴架、治療椅和地板有一處增加，且僅有汙衣室地板濃度清潔後有明顯降低，顯示其桌面清潔不徹底，及在清潔過汙染區後清潔工具未有效除汙後再使用。

表 7 醫院 T 環境樣本前測結果

區域	採樣點	清潔前濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度
護理站	工作檯桌面	0.16	0.33	↑↑
	行政辦公桌面	0.16	0.20	↑↑
	藥物暫放櫃	0.62	0.28	↓
	洗手台	1.58	1.21	↓
	洗手台下方地板	9.40	5.76	↓
污衣室	污衣桶蓋子	0.60	0.31	↓
	污衣室地板	326.91	35.03	↓
治療車	治療車桌面	0.32	0.14	↓
	電腦鍵盤+滑鼠+條碼讀取器	0.18	0.16	↓
	廢棄物垃圾桶蓋子	1.15	0.66	↓
	化療藥物放置檯面	41.11	13.19	↓
工作車	工作車桌面	0.16	0.18	↑↑
治療椅 - 1	治療椅	4.17	2.53	↓
	治療椅前方地板	46.48	43.14	↓
	櫃子桌面	13.56	8.06	↓
治療椅 - 2	治療椅	0.05	0.14	↑↑
	治療椅前方地板	3.34	20.53	↑↑
	櫃子桌面	0.27	1.62	↑↑
治療椅 - 3	治療椅	0.03	0.07	↑↑
	治療椅前方地板	19.87	12.56	↓
	櫃子桌面	0.33	0.48	↑↑
治療椅 - 4	治療椅	0.06	0.17	↑↑
	治療椅前方地板	22.93	11.01	↓
	櫃子桌面	0.41	0.53	↑↑
治療椅 - 5	治療椅	1.09	0.18	↓
	治療椅前方地板	46.61	33.54	↓
	櫃子桌面	0.41	0.67	↑↑

區域	採樣點	清潔前濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度
點滴架 - 1	掛鉤、枝幹、檯面	5.31	1.20	↓
	底座	25.26	24.66	↓
點滴架 - 2	掛鉤、枝幹、檯面	4.77	0.96	↓
	底座	14.19	11.96	↓
點滴架 - 3	掛鉤、枝幹、檯面	0.55	1.81	↑↑
	底座	36.14	37.91	↑↑
點滴架 - 4	掛鉤、枝幹、檯面	4.15	1.06	↓
	底座	49.95	40.85	↓
廁所	馬桶前地板	9384.38	2763.75	↓
	馬桶座墊	197.10	225.00	↑↑
	馬桶座墊下方	20280.00	1532.63	↓
	洗手台檯面+水龍頭	709.55	58.41	↓
	洗手台下方地板	3100.31	2804.06	↓
	內側門把	16.77	3.28	↓
測量總數		41	41	
>IDL		41	41	
中位數		4.17	1.81	
最大值		20280.00	2804.06	
測出率		100%	100%	
清潔後濃度				
增加				14 (34.15%)
下降				27 (65.28%)

ND：低於分析方法偵測極限 0.926 pg

表 8 醫院 W 環境樣本前測結果

區域	採樣點	清潔前濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度
休息室	休息室地板	7.44	16.58	↑↑
護理站	工作檯桌面	ND	28.63	↑↑
	行政辦公桌桌面	2.29	11.36	↑↑
	藥物暫放櫃	20.78	2.09	↓
	洗手台	36.38	44.44	↑↑
	洗手台下方地板	7.76	17.34	↑↑

區域	採樣點	清潔前濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度
污衣室	污衣桶蓋子	26.28	10.16	↓
	污衣室地板	17.83	12.50	↓
垃圾區	基因毒性垃圾桶	62.63	40.65	↓
	垃圾區地板	13.10	10.43	↓
治療車	治療車桌面	11.05	5.19	↓
	電腦鍵盤+滑鼠+條碼讀取器	8.97	6.02	↓
	廢棄物垃圾桶蓋子	0.38	14.78	↑↑
	化療藥物放置檯面	13.84	19.66	↑↑
工作車	工作車桌面	48.30	1.15	↓
治療椅 - 1	治療椅	4.79	4.41	↓
	治療椅前方地板	33.49	29.84	↓
	櫃子桌面	17.18	2.11	↓
治療椅 - 2	治療椅	3.69	3.20	↓
	治療椅前方地板	28.64	17.54	↓
	櫃子桌面	3.46	10.38	↑↑
治療椅 - 3	治療椅	2.73	0.09	↓
	治療椅前方地板	9.98	15.20	↑↑
	櫃子桌面	9.13	2.40	↓
點滴架 - 1	掛鉤、枝幹、檯面	ND	3.55	↑↑
	底座	287.11	45.85	↓
點滴架 - 2	掛鉤、枝幹、檯面	16.62	15.76	↓
	底座	287.36	34.03	↓
點滴架 - 3	掛鉤、枝幹、檯面	59.74	11.94	↓
	底座	105.74	30.50	↓
	小便斗	79.63	46.00	↓
	小便斗前方地板	243.18	692.29	↑↑
男廁	洗手台檯面+水龍頭	39.03	15.40	↓
	洗手台下方地板	67.87	13.31	↓
	內側門把	500.42	85.21	↓
	馬桶前地板	82.40	709.82	↑↑
	馬桶座墊	238.09	112.16	↓
女廁	馬桶座墊下方	20.40	49.99	↑↑
	洗手台檯面+水龍頭	21.03	3.54	↓
	洗手台下方地板	27.16	28.47	↑↑
	內側門把	291.04	ND	↓

區域	採樣點	清潔前濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度
測量總數		41	41	
>IDL		39	41	
中位數		20.78	15.20	
最大值		500.42	709.82	
測出率		95.12%	100%	
清潔後濃度				
	增加			14 (34.15%)
	下降			27 (65.28%)

ND：低於分析方法偵測極限 0.926 pg

5. 環境樣本後測結果

將前測結果告知兩家醫院之清潔、傳送與被服管理單位，請其就測定結果發現的問題進行檢討與修正，兩周後在同樣的採樣點與時間進行後測，測定結果如表 7、表 8 所示。介入後醫院 T 清潔前後的測定值中位數分別為 7.52 和 0.33 pg / cm²，最大值分別為 81712.50 和 161.66 pg / cm²；醫院 W 清潔前後的測定值中位數分別為 0.20 pg / cm² 和低於偵測極限，最大值分別為 28.93 和 28.13 pg / cm²。

由表 7、表 8 可以看到，兩家醫院介入後環境清潔效果均有很大的進步。醫院 T 清潔前濃度和前測時沒太大差異，廁所依然有高汙染，然而清潔後全部樣本濃度均低於清潔前，且濃度明顯降低，其中廁所最高汙染點濃度由 81712.50 降低至 161.66 pg / cm²。醫院 W 的改變更大，清潔前濃度就較前測時明顯降低，除基因毒性垃圾桶和男廁小便斗清潔後濃度略高於清潔前外，其他樣本點清潔後均降低濃度，惟點滴架底座清潔前後濃度很近，無明顯清潔效果。

表 9 醫院 T 環境樣本後測結果

區域	採樣點	清潔前濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度
護理站	工作檯桌面	1.44	0.25	↓
	行政辦公桌面	5.50	0.09	↓
	藥物暫放櫃	3.65	0.71	↓
	洗手台	58.71	0.58	↓
	洗手台下方地板	11.60	3.00	↓
污衣室	污衣桶蓋子	2.14	0.91	↓
	污衣室地板	44.13	2.66	↓
治療車	治療車桌面	7.52	0.28	↓
	電腦鍵盤+滑鼠+條碼讀取器	2.64	0.12	↓
	廢棄物垃圾桶蓋子	8.21	2.33	↓
	化療藥物放置檯面	38.85	0.12	↓
工作車	工作車桌面	2.35	0.02	↓
治療椅 - 1	治療椅	2.57	0.06	↓
	治療椅前方地板	24.28	1.75	↓
	櫃子桌面	2.33	0.21	↓
治療椅 - 2	治療椅	0.42	0.08	↓
	治療椅前方地板	2.32	1.73	↓
	櫃子桌面	1.51	0.34	↓
治療椅 - 3	治療椅	0.69	0.05	↓
	治療椅前方地板	6.16	0.25	↓
	櫃子桌面	1.78	0.31	↓
治療椅 - 4	治療椅	0.81	0.06	↓
	治療椅前方地板	39.17	0.15	↓
	櫃子桌面	5.31	0.38	↓
治療椅 - 5	治療椅	0.31	0.03	↓
	治療椅前方地板	8.43	0.14	↓
	櫃子桌面	4.47	0.21	↓

區域	採樣點	清潔前濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度
點滴架 - 1	掛鉤、枝幹、檯面	9.40	0.51	↓
	底座	22.21	0.46	↓
點滴架 - 2	掛鉤、枝幹、檯面	12.73	0.60	↓
	底座	49.90	1.17	↓
點滴架 - 3	掛鉤、枝幹、檯面	4.30	0.31	↓
	底座	16.95	0.23	↓
點滴架 - 4	掛鉤、枝幹、檯面	5.45	0.25	↓
	底座	18.40	0.33	↓
廁所	馬桶前地板	316.88	21.35	↓
	馬桶座墊	54.68	23.86	↓
	馬桶座墊下方	81712.50	161.66	↓
	洗手台檯面+水龍頭	9.58	1.29	↓
	洗手台下方地板	20306.25	11.02	↓
	內側門把	18.01	1.51	↓
測量總數		41	41	
>IDL		41	41	
中位數		7.52	0.33	
最大值		81712.50	161.66	
測出率		100%	100%	
清潔後濃度				
增加				0 (0.00%)
下降				100 (100%)

ND：低於分析方法偵測極限 0.926 pg

表 10 醫院 W 環境樣本後測結果

區域	採樣點	清潔前濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度
休息室	休息室地板	0.08	ND	↓
護理站	工作檯桌面	ND	ND	↓
	行政辦公桌桌面	ND	ND	↓
	藥物暫放櫃	ND	ND	↓
	洗手台	ND	ND	↓
	洗手台下方地板	0.72	ND	↓
污衣室	污衣桶蓋子	ND	ND	↓
	污衣室地板	0.30	ND	↓
垃圾區	基因毒性垃圾桶	0.59	2.39	↑↑
	垃圾區地板	ND	ND	↓
治療車	治療車桌面	ND	ND	↓
	電腦鍵盤+滑鼠+條碼讀取器	ND	ND	↓
	廢棄物垃圾桶蓋子	2.50	ND	↓
	化療藥物放置檯面	1.31	ND	↓
工作車	工作車桌面	ND	ND	↓
治療椅 - 1	治療椅	ND	ND	↓
	治療椅前方地板	8.09	ND	↓
	櫃子桌面	ND	ND	↓
治療椅 - 2	治療椅	0.27	ND	↓
	治療椅前方地板	0.93	ND	↓
	櫃子桌面	0.37	ND	↓
治療椅 - 3	治療椅	0.02	ND	↓
	治療椅前方地板	0.20	ND	↓
	櫃子桌面	ND	ND	↓
點滴架 - 1	掛鉤、枝幹、檯面	ND	ND	↓
	底座	17.01	16.53	↓
點滴架 - 2	掛鉤、枝幹、檯面	5.14	ND	↓
	底座	15.78	15.16	↓
點滴架 - 3	掛鉤、枝幹、檯面	12.01	ND	↓
	底座	28.98	28.13	↓

區域	採樣點	清潔前濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度 (pg / cm ²)	清潔後濃度
男廁	小便斗	1.50	1.65	↑↑
	小便斗前方地板	0.22	ND	↓
	洗手台檯面+水龍頭	ND	ND	↓
	洗手台下方地板	0.07	ND	↓
	內側門把	ND	ND	↓
女廁	馬桶前地板	0.29	0.17	↓
	馬桶座墊	0.35	0.34	↓
	馬桶座墊下方	ND	ND	↓
	洗手台檯面+水龍頭	0.53	ND	↓
	洗手台下方地板	1.60	1.60	↓
	內側門把	ND	ND	↓
測量總數		41	41	
>IDL		24	8	
中位數		0.20	ND	
最大值		28.98	28.13	
測出率		58.54%	19.51%	
清潔後濃度				
增加				2 (4.88%)
下降				39 (95.12%)

ND：低於分析方法偵測極限 0.926 pg

6. 環境清潔介入成效

管理單位在接受各項工作注意事項、介入宣導單（附件三）及研究人員口頭告知作業觀察之發現以後，根據問題點進行改善，包括更徹底地清潔污染區以及加強清潔工具的除污等。

結果顯示，醫院 T 的所有污染點清潔後均能降低污染，且後測的中位數降為前測五分之一，最大值降為前測的 5.7%(表 11)。醫院 W 僅有兩點清潔後仍稍高於清潔前，且後測清潔前不到六成樣本高於偵測極限，清潔後更僅有八個樣本測定值高於偵測極限(中位數降至低於偵測極限)，最大值降為前測的 4%(表 12)。

此結果反應出，當清潔過程不當，可以使污染繼續存在或甚至加重污

染；但透過清潔方式的改善，可以明顯減低污染情形。

表 11 醫院 T 環境清潔介入前後成效比較

區域	採樣點	介入前 清潔後濃度	介入後 清潔後濃度
護理站	工作檯桌面	↑↑	↓
	行政辦公桌面	↑↑	↓
	藥物暫放櫃		
	洗手台		
	洗手台下方地板		
污衣室	污衣桶蓋子		
	污衣室地板		
治療車	治療車桌面		
	電腦鍵盤+滑鼠+條碼讀取器		
	廢棄物垃圾桶蓋子		
	化療藥物放置檯面		
工作車	工作車桌面	↑↑	↓
治療椅 - 1	治療椅		
	治療椅前方地板		
	櫃子桌面		
治療椅 - 2	治療椅	↑↑	↓
	治療椅前方地板	↑↑	↓
	櫃子桌面	↑↑	↓
治療椅 - 3	治療椅	↑↑	↓
	治療椅前方地板		
	櫃子桌面	↑↑	↓
治療椅 - 4	治療椅	↑↑	↓
	治療椅前方地板		
	櫃子桌面	↑↑	↓
治療椅 - 5	治療椅		
	治療椅前方地板		
	櫃子桌面	↑↑	↓
點滴架 - 1	掛鉤、枝幹、檯面 底座		
點滴架 - 2	掛鉤、枝幹、檯面 底座		
點滴架 - 3	掛鉤、枝幹、檯面	↑↑	↓

區域	採樣點	介入前 清潔後濃度	介入後 清潔後濃度
	底座	↑↑	↓
點滴架 - 4	掛鉤、枝幹、檯面 底座		
廁所	馬桶前地板 馬桶座墊 馬桶座墊下方 洗手台檯面+水龍頭 洗手台下方地板 內側門把	↑↑	↓
採樣點數		41	41
清潔後濃度			
	中位數	1.81	0.33
	最大值	2804.06	161.66
增加		14 (34.15%)	0 (0.00%)
下降		27 (65.28%)	100 (100%)

表 12 醫院 W 環境清潔介入前後成效比較

區域	採樣點	介入前 清潔後濃度	介入後 清潔後濃度
休息室	休息室地板	↑↑	↓
護理站	工作檯桌面 行政辦公桌桌面 藥物暫放櫃 洗手台 洗手台下方地板	↑↑ ↑↑ ↑↑ ↑↑	↓ ↓ ↓ ↓
污衣室	污衣桶蓋子 污衣室地板		
垃圾區	基因毒性垃圾桶 垃圾區地板	↓	↑↑
治療車	治療車桌面 電腦鍵盤+滑鼠+條碼讀取器 廢棄物垃圾桶蓋子 化療藥物放置檯面	↑↑ ↑↑	↓ ↓
工作車	工作車桌面		

區域	採樣點	介入前 清潔後濃度	介入後 清潔後濃度
治療椅 - 1	治療椅 治療椅前方地板 櫃子桌面		
治療椅 - 2	治療椅 治療椅前方地板 櫃子桌面	↑↑	↓
治療椅 - 3	治療椅 治療椅前方地板 櫃子桌面	↑↑	↓
點滴架 - 1	掛鉤、枝幹、檯面 底座	↑↑	↓
點滴架 - 2	掛鉤、枝幹、檯面 底座		
點滴架 - 3	掛鉤、枝幹、檯面 底座		
男廁	小便斗 小便斗前方地板 洗手台檯面+水龍頭 洗手台下方地板 內側門把	↓ ↑↑	↑↑ ↓
女廁	馬桶前地板 馬桶座墊 馬桶座墊下方 洗手台檯面+水龍頭 洗手台下方地板 內側門把	↑↑ ↑↑ ↑↑	↓ ↓ ↓
採樣點數		41	41
清潔後濃度	中位數	15.20	ND
	最大值	709.82	28.13
增加		14 (34.15%)	2 (4.88%)
下降		27 (65.28%)	39 (95.12%)

第二節 人員暴露評估

1. 研究對象

兩院於研究初期（十月）調查兩家醫院各類研究對象人數分述如下：醫院 T 有清潔人員 83 人、傳送人員 37 人，被服人員 8 人，總計 128 人；醫院 W 有清潔人員 74 人、傳送人員 37 人，被服人員 8 人，總計 119 人。

辦理說明會充分說明本研究的目的、參與本研究之需配合事項、可能的危害風險與可獲得的回饋之後，願意參與本研究的工作人員，醫院 T 有 53 人（參與率 41.4%），包括：清潔人員 25 人、傳送人員 21 人，被服人員 7 人；醫院 W 有 38 人（參與率 31.9%），包括：清潔人員 21 人、傳送人員 9 人，被服人員 8 人。

2. 生物樣本分析結果

兩家醫院三類人員之血液常規、肝腎功能及生化學檢測值如表 13~表 14，各類人員平均值皆在正常範圍，並未發現群聚異常現象。

表 13 醫院 T 清潔、傳送、被服人員之血液常規檢測值

	清潔人員 (n=24)		傳送人員 (n=15)		被服人員 (n=7)	
	平均數	± 標準差	平均數	± 標準差	平均數	± 標準差
WBC	6069.17	1391.22	6313.33	1635.24	6794.29	2615.68
RBC	4.52	0.47	5.18	0.52	4.87	2.69
HCT	40.40	3.10	44.00	3.82	41.73	11.64
MCV	89.88	7.67	85.33	6.43	86.76	25.70
MCH	29.82	2.68	28.19	2.85	28.90	7.52
MCHC	33.17	0.89	33.00	1.35	33.21	8.51
PLT	240.50	53.36	281.87	72.14	335.29	113.20

表 14 醫院 W 清潔、傳送、被服人員之血液常規檢測值

	清潔人員 (n=18)		傳送人員 (n=8)		被服人員 (n=8)	
	平均數	± 標準差	平均數	± 標準差	平均數	± 標準差
WBC	5767.22	1597.21	6326.25	1859.71	5105.00	426.55
RBC	4.69	0.56	4.82	0.51	4.91	0.52
HCT	40.49	3.73	41.26	2.46	42.51	3.48
MCV	86.93	8.99	86.13	6.47	86.99	5.24
MCH	29.04	3.42	29.08	2.76	29.14	1.77
MCHC	33.37	0.89	33.71	1.31	33.51	0.68
PLT	250.61	45.35	246.00	72.22	250.88	55.84

註：WBC：白血球數目（正常值：4000-11000 cumm）；RBC：紅血球數目（正常值：男性 4.2-6.2；女性 3.7-5.5 MIL.cumm）；HCT：血球容積（正常值：男性 39-53%；女性 33-47%）；MCV：平均血球容積（正常值：77-99 fl）；MCH：平均紅血球色素量（正常值：24-34 pg）；MCHC：平均紅血球血色素濃度（正常值：30-36%）；PLT：血小板計數（正常值：120-400 K/cumm）

表 15 醫院 T 清潔、傳送、被服人員之肝腎功能生化學檢查值

	清潔人員 (n=24)		傳送人員 (n=15)		被服人員 (n=7)	
	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)	25.33	21.40	26.07	15.57	18.71	14.74
ALT(GPT)	21.13	13.16	15.57	27.55	17.14	24.56
腎功能指標						
BUN	15.11	4.60	12.89	4.09	12.90	2.74
Creatinine	0.80	0.33	0.74	0.13	0.69	3.37
Uric acid	5.40	1.39	5.61	1.44	5.06	5.06

表 16 醫院 W 清潔、傳送、被服人員之肝腎功能生化學檢查值

	清潔人員 (n=18)		傳送人員 (n=8)		被服人員 (n=8)	
	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)	19.33	5.50	19.00	5.24	19.88	4.16
ALT(GPT)	17.50	7.87	23.75	11.31	20.00	4.84
腎功能指標						
BUN	15.28	3.45	11.76	2.75	13.81	1.83
Creatinine	0.72	0.11	0.73	0.14	0.74	0.19
Uric acid	4.76	1.35	5.16	1.42	4.86	0.61

註：AST(GOT)：天門東胺酸轉胺酶（正常值：<45.0 U/L）；ALT(GPT)：丙胺酸轉胺酶（正常值：<35.0 U/L）；BUN：尿素氮（正常值：男性 9-20；女性 7-17 mg/dL）；Creatinine：肌酸酐（正常值：男性 0.8-1.5；女性 0.7-1.2 mg/dL）；Uric acid：尿酸（正常值：男性 3.5-8.5；女性 2.5-7.5 mg/dL）

表 17 醫院 T 清潔、傳送、被服人員之血液常規檢測與肝腎功能生化學檢查

	清潔 n=24								傳送 n=15				被服 N=7							
	暴露組 (男性：女性=0：4) n=4				非暴露組 (男性：女性=8：12) n=20				(男性：女性=7：8) n=15				暴露組 (男性：女性=1：0) n=1				非暴露組 (男性：女性=0：6) n=6			
	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%
血液常規檢測值																				
WBC	4	100.00%	0	0.00%	18	90.00%	2	10.00%	14	93.33%	1	6.67%	0	0.00%	1	100.00%	5	83.33%	1	16.67%
RBC (男)	0	0.00%	0	0.00%	6	75.00%	2	25.00%	7	100.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
RBC (女)	3	75.00%	1	25.00%	12	100.00%	0	0.00%	7	87.50%	1	12.50%	0	0.00%	0	0.00%	5	83.33%	1	16.67%
HCT (男)	0	0.00%	0	0.00%	6	75.00%	2	25.00%	7	100.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
HCT (女)	4	100.00%	0	0.00%	12	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	6	100.00%	0	0.00%
MCV	3	75.00%	1	25.00%	20	100.00%	0	0.00%	14	93.33%	1	6.67%	1	100.00%	0	0.00%	5	83.33%	1	16.67%
MCH	3	75.00%	1	25.00%	19	95.00%	1	5.00%	14	93.33%	1	6.67%	1	100.00%	0	0.00%	5	83.33%	1	16.67%
MCHC	4	100.00%	0	0.00%	20	100.00%	0	0.00%	14	93.33%	1	6.67%	1	100.00%	0	0.00%	6	100.00%	0	0.00%
PLT	4	100.00%	0	0.00%	20	100.00%	0	0.00%	15	100.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	4	66.67%	2	33.33%

	清潔 n=24								傳送 n=15				被服 n=7							
	暴露組 (男性：女性=0：4)				非暴露組 (男性：女性=8：12)				暴露組 (男性：女性=7：8)				非暴露組 (男性：女性=1：0)							
	n=4		n=20		n=15		n=1		n=6											
	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%				
肝功能指標																				
AST(GOT)	4	100.00%	0	0.00%	18	90.00%	2	10.00%	13	86.67%	2	13.33%	1	100.00%	0	0.00%	6	100.00%	0	0.00%
ALT(GPT)	4	100.00%	0	0.00%	18	90.00%	2	10.00%	10	66.67%	5	33.33%	1	100.00%	0	0.00%	6	100.00%	0	0.00%
腎功能指標																				
BUN (男)	0	0.00%	0	0.00%	7	87.50%	1	12.50%	5	71.43%	2	28.57%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
BUN (女)	4	100.00%	0	0.00%	9	75.00%	3	25.00%	6	75.00%	2	25.00%	0	0.00%	0	0.00%	6	100.00%	0	0.00%
Creatinine (男)	0	0.00%	0	0.00%	5	62.50%	3	37.50%	5	71.43%	2	28.57%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%
Creatinine (女)	1	25.00%	3	75.00%	5	41.67%	7	58.33%	2	25.00%	6	75.00%	0	0.00%	0	0.00%	3	50.00%	3	50.00%
Uric acid (男)	0	0.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	7	100.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Uric acid (女)	4	100.00%	0	0.00%	12	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	6	100.00%	0	0.00%

表 18 醫院 W 清潔、傳送、被服人員之血液常規檢測與肝腎功能生化學檢查

	清潔 n=18				傳送 n=8				被服 n=8											
	暴露組 (男性：女性=1：3) n=4		非暴露組 (男性：女性=2：12) n=14		暴露組 (男性：女性=2：6) n=8		非暴露組 (男性：女性=1：4) n=5		暴露組 (男性：女性=3：0) n=3		非暴露組 (男性：女性=1：4) n=5									
	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%				
血液常規檢測值																				
WBC	3	75.00%	1	25.00%	14	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	0	0.00%	5	100.00%	0	0.00%
RBC (男)	1	100.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%
RBC (女)	3	100.00%	0	0.00%	10	83.33%	2	16.67%	5	83.33%	1	16.67%	0	0.00%	0	0.00%	3	75.00%	1	25.00%
HCT (男)	1	100.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%
HCT (女)	3	100.00%	0	0.00%	11	91.67%	1	8.33%	6	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%
MCV	4	100.00%	0	0.00%	12	85.71%	2	14.29%	7	87.50%	1	12.50%	3	100.00%	0	0.00%	4	80.00%	1	20.00%
MCH	3	75.00%	1	25.00%	12	85.71%	2	14.29%	7	87.50%	1	12.50%	3	100.00%	0	0.00%	5	100.00%	0	0.00%
MCHC	4	100.00%	0	0.00%	14	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	0	0.00%	5	100.00%	0	0.00%
PLT	4	100.00%	0	0.00%	14	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	0	0.00%	5	100.00%	0	0.00%

	清潔 n=18								傳送 n=8				被服 n=8							
	暴露組 (男性：女性=1：3) n=4				非暴露組 (男性：女性=2：12) n=14				暴露組 (男性：女性=2：6) n=8				非暴露組 (男性：女性=3：0) n=3				非暴露組 (男性：女性=1：4) n=5			
	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%	正常	%	異常	%
肝功能指標																				
AST(GOT)	4	100.00%	0	0.00%	14	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	0	0.00%	5	100.00%	0	0.00%
ALT(GPT)	3	75.00%	1	25.00%	13	92.86%	1	7.14%	8	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	0	0.00%	5	100.00%	0	0.00%
腎功能指標																				
BUN (男)	1	100.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%
BUN (女)	2	66.67%	1	33.33%	10	83.33%	2	16.67%	6	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%
Creatinine (男)	1	100.00%	0	0.00%	1	50.00%	1	50.00%	2	100.00%	0	0.00%	2	66.67%	1	33.33%	1	100.00%	0	0.00%
Creatinine (女)	2	66.67%	1	33.33%	6	50.00%	6	50.00%	2	33.33%	4	66.67%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	4	100.00%
Uric acid (男)	1	100.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	2	100.00%	0	0.00%	3	100.00%	0	0.00%	1	100.00%	0	0.00%
Uric acid (女)	3	100.00%	0	0.00%	12	100.00%	0	0.00%	6	100.00%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	4	100.00%	0	0.00%

尿液樣本的採集時間一次為受試者於上班起床後的第一泡尿（定義為工作前尿液樣本），另一次為下班前尿液（定義為工作後尿液樣本）。

工作前、後尿液樣本，醫院 T 共收集 90 個樣本，包括：清潔人員 46 個樣本、傳送人員 30 個樣本，以及被服人員 14 個樣本。醫院 W 共收集 66 個樣本，其中清潔人員 34 個樣本、傳送人員 16 個樣本，以及被服人員 16 個樣本。

尿中鉑金屬的方法偵測極限（MDL）為 0.977ppt。由表 17 與表 18 可知，本研究所有對象尿液中鉑濃度皆小於偵測極限（MDL）。

表 19 醫院 T 尿液樣本鉑檢出率

工作別	尿液	樣本數	> MDL [#]	樣本檢出濃度範圍	檢出率
清潔人員	上班前	23	0	ND	0%
	下班前	23	0	ND	0%
傳送人員	上班前	15	0	ND	0%
	下班前	15	0	ND	0%
被服人員	上班前	7	0	ND	0%
	下班前	7	0	ND	0%

MDL:小於分析方法偵測極限

表 20 醫院 W 尿液樣本鉑檢出率

工作別	尿液	樣本數	>MDL [#]	樣本檢出濃度範圍	檢出率
清潔人員	上班前	17	0	ND	0%
	下班前	17	0	ND	0%
傳送人員	上班前	8	0	ND	0%
	下班前	8	0	ND	0%
被服人員	上班前	8	0	ND	0%
	下班前	8	0	ND	0%

MDL:小於分析方法偵測極限

本研究對象的尿液檢測結果完全未檢出，而本單位 2009 年[23]針對化療作業藥劑人員與護理人員的尿液檢測結果（方法偵測極限為 1.296ppt），僅腫瘤病房護理人員未檢出，化療藥劑部檢出率為 6.0%，腫瘤科門診檢出率微 9.5%（詳如表 21），顯示本研究對象之暴露低於藥劑和部分護理人員。

表 21 三家醫院尿液樣本鉑檢出率

	總樣本數	>MDL [#]	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%

MDL:小於分析方法偵測極限

3. 問卷前測結果

依據參與意願發放前測問卷，醫院 T 有 53 人願意參加本研究，但前測問卷僅回收有效問卷 43 份（回收率 81.13%），其中醫院 T 清潔人員 23 人、傳送人員 13 人，以及被服人員 7 人；醫院 W 前測共發出 38 份問卷，回收有效問卷 32 份（回收率 84.21%），醫院 W 清潔人員 17 人、傳送人員 7 人，以及被服人員 8 人。問卷結果分述如下：

(1) 基本人口學資料

本研究樣本之基本人口學特性如表 22、23。醫院 T 中不論清潔人員、傳送人員，以及被服人員皆以女性居多，而工作年齡多介於 41 至 65 歲之間。教育程度方面，清潔人員多為小學（含）以下，佔 47.83%；傳送人員多為高中/職，佔 84.62%；被服人員多為國/初中以下，佔 57.14%。婚姻方面清潔人員多為已婚，佔 86.96%，傳送人員多為未婚，佔 61.45%，被服人員多為已婚，佔 85.71%。在 BMI 方面，清潔人員有 43.48% 為正常，有 26.08% 過重或肥胖；傳送人員有 23.08% 正常，有 30.76% 過重或肥胖；被服人員有 42.86 正常，有 57.14% 過重或肥胖。在工作情形方面清潔人員平均每週工作 6.17 天，一天工作 8.17 小時；傳送人員平均每週工作 5.92 天，一天工作 8.19 小時；被服人員平均每週工作 5.86 天，一天工作 8 小時。

醫院 W 中，清潔人員、傳送人員，以及被服人員仍以女性居多。工作年齡方面清潔人員多介於 41 至 65 歲之間；傳送人員多介於 31 至 40 歲之間；被服人員多介於 41 至 65 歲之間。教育程度方面，清潔人

員多為小學(含)以下,佔 41.18%;傳送人員多為高中/職,佔 71.43%;被服人員多為高中/職,佔 75.00%。婚姻方面清潔、傳送與被服人員皆以已婚居多。在 BMI 方面,清潔人員有 41.18%為正常,有 35.29%過重或肥胖,傳送人員有 57.14%正常,有 42.85%過重或肥胖,被服人員有 37.5%正常,有 50%過重或肥胖。在工作情形方面清潔人員平均每週工作 6.06 天,一天工作 8.71 小時;傳送人員平均每週工作 6.1 天,一天工作 8.5 小時;被服人員平均每週工作 5.13 天,一天工作 8.63 小時。

表 22 醫院 T 樣本人口學特性

人口學資料	清潔人員 n=23		傳送人員 n=13		被服人員 n=7	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
性別						
男	8	34.78%	5	38.46%	1	14.29%
女	15	65.22%	8	61.54%	6	85.71%
年齡						
30 以下	1	4.35%	0	0.00%	0	0.00%
31~40	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
41~65	16	69.57%	7	53.85%	7	100.00%
65 以上	5	21.74%	0	0.00%	0	0.00%
教育程度						
小學(含)以下	11	47.83%	0	0.00%	2	28.57%
國/初中	6	26.09%	0	0.00%	2	28.57%
高中/職	6	26.09%	11	84.62%	1	14.29%
大學或研究所以上	0	0.00%	2	15.38%	1	14.29%
婚姻						
未婚	0	0.00%	8	61.54%	0	0.00%
已婚	20	86.96%	3	23.08%	6	85.71%
離婚	0	0.00%	2	15.38%	0	0.00%
喪偶	3	13.04%	0	0.00%	0	0.00%
BMI						
<18.5(過輕)	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
18.5≤BMI<24(正常)	10	43.48%	3	23.08%	3	42.86%
24≤BMI<27(過重)	4	17.39%	3	23.08%	3	42.86%
>27(肥胖)	2	8.70%	1	7.69%	1	14.29%

工作情形	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差
工作天數/週	6.17	0.72	5.92	0.28	5.86	0.38
工作時數/天	8.17	1.61	8.19	0.56	8.00	0.00

表 23 醫院 W 樣本人口學特性

人口學資料	清潔人員 n=17		傳送人員 n=7		被服人員 n=8	
	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)	人數	百分比(%)
性別						
男	3	17.65%	2	28.57%	4	50.00%
女	14	82.35%	5	71.43%	4	50.00%
年齡						
30 以下	0	0.00%	0	0.00%	2	25.00%
31~40	1	5.88%	4	57.14%	1	12.50%
41~65	11	64.71%	3	42.86%	5	62.50%
65 以上	2	11.76%	0	0.00%	0	0.00%
教育程度						
小學(含)以下	7	41.18%	0	0.00%	0	0.00%
國/初中	5	29.41%	1	14.29%	1	12.50%
高中/職	5	29.41%	5	71.43%	6	75.00%
大學或研究所以上	0	0.00%	1	14.29%	0	0.00%
婚姻						
未婚	0	0.00%	1	14.29%	2	25.00%
已婚	9	52.94%	5	71.43%	4	50.00%
離婚	4	23.53%	1	14.29%	2	25.00%
喪偶	3	17.65%	0	0.00%	0	0.00%
BMI						
<18.5(過輕)	1	5.88%	0	0.00%	0	0.00%
18.5 ≤ BMI < 24(正常)	7	41.18%	4	57.14%	3	37.50%
24 ≤ BMI < 27(過重)	4	23.53%	1	14.29%	1	12.50%
>27(肥胖)	2	11.76%	2	28.57%	3	37.50%
工作情形	平均	標準差	平均	標準差	平均	標準差
工作天數/週	6.06	0.43	6.10	0.55	5.13	0.23
工作時數/天	8.71	2.47	8.50	0.84	8.63	0.92

(2) 防護具使用情形

使用面部防護具如口罩，可以避免因吸入藥物的氣膠微粒，而工作中使用手套可以避免手部接觸藥物與清潔溶劑，減少皮膚吸收的暴露危害，許多文獻指出使用乳膠手套可以有效保護手部，此外丁腈（Nitrile）手套也有很好的保護力[51-58]。在 2006 的研究中[52]，針對 13 種不同材質的手套與 13 種不同藥物進行的研究結果發現，對於不同材質以及不同廠牌的手套穿透力並不相同，多數手套在 15 分鐘以內皆有良好的保護效果，但在 30 分鐘時，多數手套已有藥物穿透的情形，由於進行清潔時會併用清潔劑（如：漂白水）進行清潔，因此建議每工作半小時能更換手套，在進行下一個區域或病房清潔時，也必須更換手套，以降低個人暴露的可能性，與保護其他人員。

研究對象防護具使用情形，醫院 T 清潔人員口罩和手套使用率均高達 95.65%，口罩主要使用外科口罩，手套則以乳膠手套最多，橡膠手套次之；傳送人員口罩使用率為 84.62%，主要使用外科口罩，近七成會使用手套，主要為乳膠手套；被服人員七成以上皆有使用口罩，主要為外科口罩，而手套的使用率也有七成，主要為乳膠手套。

醫院 W 清潔人員口罩主要使用外科口罩與 N95 口罩，手套則以乳膠手套最多；傳送人員口罩使用率為 71.43%，多為紙口罩或活性炭口罩，近六成會使用手套，主要為乳膠手套；被服人員近九成有使用口罩，主要為外科口罩，而手套的使用率也有六成，主要為乳膠手套。

表 24 醫院 T 個人防護具使用情形 (前測)

防護具使用情形	清潔人員 n=23				傳送人員 n=13				被服人員 n=7			
	是		否		是		否		是		否	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
頭套/髮套	10	43.48%	13	56.52%	8	61.54%	5	38.46%	1	14.29%	6	85.71%
護目鏡	4	17.39%	19	82.61%	1	7.69%	12	92.31%	1	14.29%	6	85.71%
口罩	22	95.65%	1	4.35%	11	84.62%	2	15.38%	5	71.43%	2	28.57%
紙口罩	2	8.70%	21	91.30%	5	38.46%	8	61.54%	2	28.57%	5	71.43%
外科口罩	19	82.61%	4	17.39%	12	92.31%	1	7.69%	5	71.43%	2	28.57%
活性炭	3	13.04%	20	86.96%	2	15.38%	11	84.62%	0	0.00%	7	100.00%
N95 口罩	2	8.70%	21	91.30%	1	7.69%	12	92.31%	0	0.00%	7	100.00%
手套	22	95.65%	1	4.35%	9	69.23%	4	30.77%	5	71.43%	2	28.57%
乳膠手套	19	82.61%	4	17.39%	8	61.54%	5	38.46%	4	57.14%	3	42.86%
橡膠手套	7	30.43%	16	69.57%	2	15.38%	11	84.62%	2	28.57%	5	71.43%
布手套	1	4.35%	22	95.65%	0	0.00%	13	100.00%	1	14.29%	6	85.71%
防護衣	2	8.70%	21	91.30%	1	7.69%	12	92.31%	0	0.00%	7	100.00%
隔離衣	6	26.09%	17	73.91%	9	69.23%	4	30.77%	3	42.86%	4	57.14%
鞋套	2	8.70%	21	91.30%	9	69.23%	4	30.77%	1	14.29%	6	85.71%

表 25 醫院 W 個人防護具使用情形（前測）

防護具使用情形	清潔人員 n=17				傳送人員 n=7				被服人員 n=8			
	是		否		是		否		是		否	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
頭套/髮套	5	29.41%	12	70.59%	3	42.86%	4	57.14%	2	25.00%	6	75.00%
護目鏡	4	23.53%	13	76.47%	3	42.86%	4	57.14%	2	25.00%	6	75.00%
口罩	9	52.94%	8	47.06%	5	71.43%	2	28.57%	7	87.50%	1	12.50%
紙口罩	5	29.41%	12	70.59%	4	57.14%	3	42.86%	3	37.50%	5	62.50%
外科口罩	7	41.18%	10	58.82%	3	42.86%	4	57.14%	6	75.00%	2	25.00%
活性炭	2	11.76%	15	88.24%	4	57.14%	3	42.86%	1	12.50%	7	87.50%
N95 口罩	7	41.18%	10	58.82%	3	42.86%	4	57.14%	1	12.50%	7	87.50%
手套	13	76.47%	4	23.53%	4	57.14%	3	42.86%	5	62.50%	3	37.50%
乳膠手套	11	64.71%	6	35.29%	4	57.14%	3	42.86%	6	75.00%	2	25.00%
橡膠手套	10	58.82%	7	41.18%	3	42.86%	4	57.14%	4	50.00%	4	50.00%
布手套	0	0.00%	17	100.00%	1	14.29%	6	85.71%	0	0.00%	8	100.00%
防護衣	2	11.76%	15	88.24%	3	42.86%	4	57.14%	3	37.50%	5	62.50%
隔離衣	5	29.41%	12	70.59%	3	42.86%	4	57.14%	4	50.00%	4	50.00%
鞋套	3	17.65%	14	82.35%	3	42.86%	4	57.14%	1	12.50%	7	87.50%

在個人衛生習慣方面，醫院 T 的清潔、傳送以及被服人員，在使用手套過程中若發現手套弄髒或破裂時，除清潔人員有少數不會更換手套以外，傳送以及被服人員之手套更換情形皆為 100%。雖然工作中使用防護具可保護工作者，但仍有部分人員認為使用防護用具會妨礙工作。在醫院 T 中，不論清潔、傳送或被服人員皆認為工作中可以經常洗手，但雖如此，這些工作人仍深覺必須加強洗手次數，以及醫院應增設洗手地點，於洗手後僅有少數人會直接以衣服將手擦乾，多數人則是使用院內所提供之擦手巾。此外，工作後洗手方面，清潔人員有百分之百，傳送人員僅有七成五左右，而被服人員有八成五，而在清潔劑使用上皆有八成五以上，至於在飲食前洗手方面皆達百分之百，但清潔人員飲食前洗手全部不用清潔劑。由於這些工作者之工作服內多無再穿其他衣物，因此無法將工作服給脫下。飲食地點多在單位休息區內。

醫院 W 的清潔、傳送以及被服人員，在使用手套過程中若發現手套弄髒或破裂時，除傳送與被服人員有少數不會更換手套以外，清潔人員之手套更換情形為 100%。雖然工作中使用防護具可保護工作者，但仍有部分人員認為使用防護用具會妨礙工作。在醫院 W 中，清潔人員有九成以上可以經常洗手，但傳送和被服人員卻僅有八成七與八成五，原因是傳送人員工作繁重，而被服人員之工作區域內並無洗手設備，因此在洗手次數方面皆認為需要有所增加，於洗手後僅有少數人會直接以衣服將手擦乾，多數人則是使用院內所提供之擦手巾。此外，工作後洗手方面，清潔人員有百分之百，傳送人員僅有七成左右，而被服人員也有百分之百，而在清潔劑使用上皆七成以上，至於在飲食前洗手方面除傳送人員外，清潔與被服人員皆達百分之百。由於這些工作者之工作服內多無再穿其他衣物，因此無法將工作服給脫下。飲食地點方面，傳送與被服人員多在單位休息區內，清潔人員則在公共區(如樓梯間、交誼廳)。

表 26 醫院 T 個人衛生習慣（前測）

個人衛生習慣	清潔人員 n=23				傳送人員 n=13				被服人員 n=7			
	是		否		是		否		是		否	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
手套弄髒時是否會更換手套	20	86.96%	3	13.04%	13	100.00%	0	0.00%	7	100.00%	0	0.00%
手套破裂時是否會更換手套	22	95.65%	1	4.35%	13	100.00%	0	0.00%	7	100.00%	0	0.00%
使用防護用具是否會妨礙您工作	10	43.48%	13	56.52%	4	30.77%	9	69.23%	4	57.14%	3	42.86%
工作中是否可以經常洗手	19	82.61%	4	17.39%	11	84.62%	2	15.38%	7	100.00%	0	0.00%
工作中是否需要增加洗手次數	16	69.57%	7	30.43%	8	61.54%	5	38.46%	6	85.71%	1	14.29%
院內是否要增加洗手的地方	12	52.17%	11	47.83%	8	61.54%	5	38.46%	4	57.14%	3	42.86%
洗完手後是否會直接在衣服上將手擦乾	3	13.04%	20	86.96%	1	7.69%	12	92.31%	0	0.00%	7	100.00%
工作後是否有洗手的習慣	23	100.00%	0	0.00%	10	76.92%	3	23.08%	6	85.71%	1	14.29%
工作後洗手是否使用清潔劑	21	91.30%	2	8.70%	12	92.31%	1	7.69%	6	85.71%	1	14.29%
飲食前是否有洗手的習慣	23	100.00%	0	0.00%	13	100.00%	0	0.00%	7	100.00%	0	0.00%
飲食前洗手是否使用清潔劑	0	0.00%	23	100.00%	11	84.62%	2	15.38%	0	0.00%	7	100.00%
飲食前是否會脫去工作服	13	56.52%	10	43.48%	3	23.08%	10	76.92%	0	0.00%	7	100.00%

表 27 醫院 W 個人衛生習慣（前測）

個人衛生習慣	清潔人員 n=17				傳送人員 n=7				被服人員 n=8			
	是		否		是		否		是		否	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
手套弄髒時是否會更換手套	17	100.00%	0	0.00%	6	85.71%	1	14.29%	7	87.50%	1	12.50%
手套破裂時是否會更換手套	17	100.00%	0	0.00%	7	100.00%	0	0.00%	7	87.50%	1	12.50%
使用防護用具是否會妨礙您工作	3	17.65%	14	82.35%	2	28.57%	5	71.43%	3	37.50%	5	62.50%
工作中是否可以經常洗手	16	94.12%	1	5.88%	4	57.14%	3	42.86%	6	75.00%	2	25.00%
工作中是否需要增加洗手次數	16	94.12%	1	5.88%	7	100.00%	0	0.00%	5	62.50%	3	37.50%
院內是否要增加洗手的地方	3	17.65%	14	82.35%	3	42.86%	4	57.14%	5	62.50%	3	37.50%
洗完手後是否會直接在衣服上將手擦乾	3	17.65%	14	82.35%	2	28.57%	5	71.43%	1	12.50%	7	87.50%
工作後是否有洗手的習慣	17	100.00%	0	0.00%	5	71.43%	2	28.57%	8	100.00%	0	0.00%
工作後洗手是否使用清潔劑	17	100.00%	0	0.00%	5	71.43%	2	28.57%	8	100.00%	0	0.00%
飲食前是否有洗手的習慣	17	100.00%	0	0.00%	5	71.43%	2	28.57%	8	100.00%	0	0.00%
飲食前洗手是否使用清潔劑	17	100.00%	0	0.00%	3	42.86%	4	57.14%	7	87.50%	1	12.50%
飲食前是否會脫去工作服	11	64.71%	6	35.29%	0	0.00%	7	100.00%	1	12.50%	7	87.50%

表 28 醫院 T 之飲食地點（前測）

工作時最常在哪裡飲食	清潔人員		傳送人員		被服人員	
	n=23		n=13		n=7	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
工作區（如病房、護理站）	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
單位休息區	17	73.91%	13	100.00%	5	71.43%
公共區（如樓梯間、交誼廳）	1	4.35%	0	0.00%	0	0.00%
其他區域	5	38.46%	0	0.00%	2	28.57%

表 29 醫院 W 之飲食地點（前測）

工作時最常在哪裡飲食	清潔人員		傳送人員		被服人員	
	n=23		n=13		n=7	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
工作區（如病房、護理站）	3	17.65%	0	0.00%	0	0.00%
單位休息區	6	35.29%	6	85.71%	4	57.14%
公共區（如樓梯間、交誼廳）	8	47.06%	0	0.00%	1	14.29%
其他區域	5	21.74%	7	53.85%	2	28.57%

4. 問卷後測結果

本研究醫院 T 後測共發出 53 份問卷，回收問卷 37 份(回收率 69.81%)，包括醫院 T 清潔人員 17 人、傳送人員 14 人，以及被服人員 6 人；醫院 W 後測共發出 38 份問卷，回收問卷 30 份(回收率 78.95%)，醫院 W 清潔人員 14 人、傳送人員 8 人，以及被服人員 8 人。

針對清潔人員、傳送人員，以及被服人員問卷回覆情形，比較兩院三種工作別之防護具使用情形、個人衛生習慣，以及飲食地點，分述如下：醫院 T 清潔人員口罩和手套使用率達八成八與百分之百，口罩主要使用外科口罩，手套則以橡膠手套最多，乳膠手套次之；傳送人員口罩使用率為 42.86%，四成以上使用外科口罩，四成會使用手套，主要為乳膠手套；被服人員手套與口罩使用上皆達百分之百，主要為外科口罩，而手套為乳膠手套。

醫院 W 清潔人員口罩和手套使用率達四成二，口罩主要使用外科口罩和紙口罩，手套則以橡膠手套最多，乳膠手套次之；傳送人員手套與口罩使用率僅有二成五；被服人員手套與口罩使用上達七成五與百分之百，主要為外科口罩，而手套為乳膠手套。

由於後測問卷施測時間與前測時間間隔過短，而問卷與前測問卷在防護具使用方面皆相同且過於冗長，因此後測時，人員在回覆情況方面並未依照實際情況填寫，應以前測填答情形做為樣本醫院人員防護具使用現況代表為佳，而後測時依研究人員實地觀察發現，工作者在工作期間口罩佩戴率幾乎為百分之百，而手套使用方面傳送人員並未徹底落實，原因為院內操作電梯時並不可配戴手套，以及碰觸開關時必須脫除手套，因此普遍多未配戴。

表 30 醫院 T 個人防護具使用情形（後測）

防護具使用情形	清潔人員 n=17				傳送人員 n=14				被服人員 n=6			
	是		否		是		否		是		否	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
頭套/髮套	7	41.18%	10	58.82%	3	21.43%	11	78.57%	0	0.00%	6	100.00%
護目鏡	3	17.65%	14	82.35%	1	7.14%	13	92.86%	0	0.00%	6	100.00%
口罩	15	88.24%	2	11.76%	6	42.86%	8	57.14%	6	100.00%	0	0.00%
紙口罩	7	41.18%	10	58.82%	2	14.29%	12	85.71%	1	16.67%	5	83.33%
外科口罩	12	70.59%	5	29.41%	6	42.86%	8	57.14%	3	50.00%	3	50.00%
活性炭	5	29.41%	12	70.59%	1	7.14%	13	92.86%	0	0.00%	6	100.00%
N95 口罩	3	17.65%	14	82.35%	2	14.29%	12	85.71%	0	0.00%	6	100.00%
手套	17	100.00%	0	0.00%	6	42.86%	8	57.14%	6	100.00%	0	0.00%
乳膠手套	12	70.59%	5	29.41%	6	42.86%	8	57.14%	3	50.00%	3	50.00%
橡膠手套	13	76.47%	4	23.53%	1	7.14%	13	92.86%	1	16.67%	5	83.33%
布手套	4	23.53%	13	76.47%	0	0.00%	14	100.00%	0	0.00%	6	100.00%
防護衣	1	5.88%	16	94.12%	2	14.29%	12	85.71%	2	33.33%	4	66.67%
隔離衣	3	17.65%	14	82.35%	4	28.57%	10	71.43%	4	66.67%	2	33.33%
鞋套	1	5.88%	16	94.12%	4	28.57%	10	71.43%	0	0.00%	6	100.00%

表 31 醫院 W 個人防護具使用情形（後測）

防護具使用情形	清潔人員 n=14				傳送人員 n=8				被服人員 n=8			
	是		否		是		否		是		否	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
頭套/髮套	1	7.14%	13	92.86%	0	0.00%	8	100.00%	1	12.50%	7	87.50%
護目鏡	0	0.00%	14	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	8	100.00%
口罩	6	42.86%	8	57.14%	2	25.00%	6	75.00%	8	100.00%	0	0.00%
紙口罩	3	21.43%	11	78.57%	1	12.50%	7	87.50%	3	37.50%	5	62.50%
外科口罩	3	21.43%	11	78.57%	1	12.50%	7	87.50%	6	75.00%	2	25.00%
活性炭	0	0.00%	14	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	8	100.00%
N95 口罩	1	7.14%	13	92.86%	1	12.50%	7	87.50%	0	0.00%	8	100.00%
手套	6	42.86%	8	57.14%	2	25.00%	6	75.00%	6	75.00%	2	25.00%
乳膠手套	4	28.57%	10	71.43%	1	12.50%	7	87.50%	5	62.50%	3	37.50%
橡膠手套	5	35.71%	9	64.29%	0	0.00%	8	100.00%	3	37.50%	5	62.50%
布手套	0	0.00%	14	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	8	100.00%
防護衣	1	7.14%	13	92.86%	1	12.50%	7	87.50%	0	0.00%	8	100.00%
隔離衣	1	7.14%	13	92.86%	0	0.00%	8	100.00%	6	75.00%	2	25.00%
鞋套	0	0.00%	14	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	8	100.00%

在個人衛生習慣方面，醫院 T 的清潔、傳送以及被服人員，在使用手套過程中若發現手套弄髒或破裂時，除清潔人員有少數不會更換手套以外，被服人員之手套更換情形皆為 100%。雖然工作中使用防護具可保護工作者，但仍有部分人員認為使用防護用具會妨礙工作，而被服人員則認為並不會妨礙工作。飲食地點多在單位休息區內。

醫院 W 的清潔、傳送以及被服人員，在使用手套過程中若發現手套弄髒或破裂時，除傳送與被服人員有少數不會更換手套以外，傳送人員之手套更換情形為 100%。雖然工作中使用防護具可保護工作者，但仍有部分人員認為使用防護用具會妨礙工作，而傳送人員則認為並不會妨礙工作。飲食地點多在單位休息區內。

表 32 醫院 T 個人衛生習慣（後測）

個人衛生習慣	清潔人員 n=17				傳送人員 n=14				被服人員 n=6			
	是		否		是		否		是		否	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
手套弄髒時是否會更換手套	13	76.47%	4	23.53%	13	92.86%	1	7.14%	6	100.00%	0	0.00%
手套破裂時是否會更換手套	13	76.47%	4	23.53%	13	92.86%	1	7.14%	6	100.00%	0	0.00%
使用防護用具是否會妨礙您工作	8	47.06%	9	52.94%	8	57.14%	6	42.86%	0	0.00%	6	100.00%
工作中是否可以經常洗手	11	64.71%	6	35.29%	12	85.71%	2	14.29%	5	83.33%	1	16.67%
工作中是否需要增加洗手次數	11	64.71%	6	35.29%	10	71.43%	4	28.57%	4	66.67%	2	33.33%
院內是否要增加洗手的地方	8	47.06%	9	52.94%	6	42.86%	8	57.14%	1	16.67%	5	83.33%
洗完手後是否會直接在衣服上將手擦乾	1	5.88%	16	94.12%	2	14.29%	12	85.71%	0	0.00%	6	100.00%
工作後是否有洗手的習慣	11	64.71%	6	35.29%	13	92.86%	1	7.14%	6	100.00%	0	0.00%
工作後洗手是否使用清潔劑	10	58.82%	7	41.18%	13	92.86%	1	7.14%	6	100.00%	0	0.00%
飲食前是否有洗手的習慣	11	64.71%	6	35.29%	13	92.86%	1	7.14%	6	100.00%	0	0.00%
飲食前洗手是否使用清潔劑	11	64.71%	6	35.29%	11	78.57%	3	21.43%	6	100.00%	0	0.00%
飲食前是否會脫去工作服	4	23.53%	13	76.47%	4	28.57%	10	71.43%	0	0.00%	6	100.00%

表 33 醫院 W 個人衛生習慣（後測）

個人衛生習慣	清潔人員 n=14				傳送人員 n=8				被服人員 n=8			
	是		否		是		否		是		否	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
手套弄髒時是否會更換手套	13	92.86%	1	7.14%	8	100.00%	0	0.00%	6	75.00%	2	25.00%
手套破裂時是否會更換手套	13	92.86%	1	7.14%	8	100.00%	0	0.00%	6	75.00%	2	25.00%
使用防護用具是否會妨礙您工作	1	7.14%	13	92.86%	0	0.00%	8	100.00%	3	37.50%	5	62.50%
工作中是否可以經常洗手	11	78.57%	3	21.43%	8	100.00%	0	0.00%	7	87.50%	1	12.50%
工作中是否需要增加洗手次數	1	7.14%	13	92.86%	7	87.50%	1	12.50%	6	75.00%	2	25.00%
院內是否要增加洗手的地方	1	7.14%	13	92.86%	1	12.50%	7	87.50%	6	75.00%	2	25.00%
洗完手後是否會直接在衣服上將手擦乾	0	0.00%	14	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%	8	100.00%
工作後是否有洗手的習慣	13	92.86%	1	7.14%	8	100.00%	0	0.00%	7	87.50%	1	12.50%
工作後洗手是否使用清潔劑	11	78.57%	3	21.43%	8	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%
飲食前是否有洗手的習慣	13	92.86%	1	7.14%	8	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%
飲食前洗手是否使用清潔劑	11	78.57%	3	21.43%	8	100.00%	0	0.00%	8	100.00%	0	0.00%
飲食前是否會脫去工作服	9	64.29%	5	35.71%	1	12.50%	7	87.50%	4	50.00%	4	50.00%

表 34 醫院 T 之飲食地點（後測）

工作時最常在哪裡飲食	清潔人員 n=23		傳送人員 n=13		被服人員 n=7	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	工作區（如病房、護理站）	0	0.00%	0	0.00%	0
單位休息區	10	58.82%	14	100.00%	5	83.33%
公共區（如樓梯間、交誼廳）	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
其他	13	56.52%	1	7.69%	2	28.57%

表 35 醫院 W 之飲食地點（後測）

工作時最常在哪裡飲食	清潔人員 n=23		傳送人員 n=13		被服人員 n=7	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	工作區（如病房、護理站）	0	0.00%	0	0.00%	0
單位休息區	10	71.43%	8	100.00%	5	62.50%
公共區（如樓梯間、交誼廳）	1	7.14%	0	0.00%	1	12.50%
其他	12	52.17%	5	38.46%	1	14.29%

第五章 結論與建議

第一節 結論

1. 醫院門診化療藥劑污染情形與清潔介入推廣結果顯示，兩家樣本醫院門診皆可測得鉑金屬污染，在介入前環境在清潔後污染普遍仍存在；而介入後兩周再針對介入前之採樣點重新採樣後發現，清潔後之污染已明顯降低。
2. 清潔後環境未改善的原因在於清潔不徹底以及清潔工具在清潔時並不常清洗，使得效果不佳，需針對此作改善及標準流程訂定。
3. 本研究證實介入教育之重要性，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，且必須在教育宣導時不斷提醒清潔人員。
4. 有關清潔照護人員暴露情形，雖然在所有受試者的尿液中皆未測得鉑金屬，但由於環境中污染明顯存在，因此仍必須重視外包人員之人員暴露問題。
5. 研究結果顯示各醫院清潔流程皆由各醫院自行制定，並無標準清潔流程，甚至有些醫院是依照清潔外包廠商之內部規定。標準作業流程雖難以訂定，但增加清潔次數確實可以降低污染之情形。

第二節 建議

1. 研究中發現門診內之廁所普遍有高污染之情形，因此建議各醫院必須設置醫療照護人員專用廁所，與病患專用廁所，以保護醫療照護人員。
2. 必須重視外包人員之人員暴露問題，並且雇主有義務與責任提供員工之個人防護具，以降低可能之暴露情形。
3. 建議應建立醫院標準清潔作業流程，在規範未定前，建議各醫院在化療藥劑處置部門，每天需清潔兩次以上，以降低污染之情形。
4. 針對清潔人員之化療危害預防工作注意事項，彙整編撰為介入宣導單見附件三。針對藥劑護理人員之危害預防工作注意事項，彙整編撰為工作手冊見附件七。

第六章 研討會成果

第一節 緒言

惡性腫瘤為十大死因之首，故無論在治療以及研究上，皆備受各界關注。隨著研究的進展，治療惡性腫瘤之方法日與俱增，具有惡性腫瘤治療能力的醫療院所也為之增加，故會接觸到抗腫瘤藥物的醫療相關工作人員之數量亦有上升的趨勢。

本研究室承接勞研所 99 年度醫院化療作業清潔照護人員鉑類藥物暴露分析及衛教宣導會一案之預期研究成果第五項為完成北、中、南各一場之教育宣導會，以下為本計畫三場宣導會之辦理情況說明。

第二節 宣導會時間、地點、受邀單位

1. 舉辦時間

為避免醫療人員參加而耽誤原醫院既定工作、期盼能增加與會人數以及配合清潔人員教育訓練時間等原因，因此將宣導會兩場於周六舉辦，一場於周五舉辦，使不便周末出席的人也有機會參加。台北場舉辦時間為 99 年 11 月 27 日，台中場為 12 月 3 日，台南場則是 12 月 4 日。

2. 舉辦地點

考量會議舉辦地點交通之便利性以及場地之適宜性，故將舉辦地點選擇在具有醫學院之大學中。台北場舉辦於台北醫學大學、台中場舉辦於中國醫藥大學、台南場舉辦於國立成功大學。

3. 參與單位

由勞研所發函邀請各醫療院所參與研習會，結果台北場次共計有北部 18 家醫院人員參與；台中場次有台中縣市、彰化縣以及南投縣共 16 家醫院人員參與；台南場共有台南縣市、高雄縣市、雲林縣以及嘉義縣市共 15 家醫院人員參與，詳細醫療院所清冊請見附件四。

第三節 宣導會內容

1. 主題

本次宣導會之主題為符合研究計畫主題，故將題目訂定為醫院處理化療藥物之裝備與處理流程研習會（以下稱研習會），盼能藉由本次宣導的內容能夠使所有參與化療處置之人員能夠認知化療藥劑在醫院之暴露情形，實際的了解化療藥物在哪些場所或是表面可能會有暴露之風險，並藉由台北醫學大學護理部提供之化療藥物意外潑灑之教學影片與各從業人員進行意見交流，對於各醫療院所之溢灑處置能進行整合討論，以匯集各界之意見，整合出最安全之化療藥物在配置、傳送、施藥、意外處置以及廢棄物處理之最佳流程。

2. 內容

本次研習會課程為兩堂講習課程，第一堂由本研究室主持人台北醫學大學公共衛生學系陳叡瑜教授主講，主題為基因毒性(化療)廢棄物醫事人員防護及認知提升，講授內容為醫院化療藥劑環境汙染與職業暴露評估，包括本研究室近年執行醫院化療相關作業現場環境表面汙染與介入改善成效，以及藥劑、護理人員之體內暴露情形，藉此使與會人員了解在醫療院所化療作業之暴露風險與藉由管理改善暴露之可能性。

台北場第二堂由台北醫學大學附設護理部之方慧芬督導主講，而台中場以及台南場則由教育部安全衛生教育中心之許逸洋講師主講，講授主題為基因毒性(化療)廢棄物處置之防護安全及人員認知。內容以台北醫學大學附設醫院為例，介紹台北醫學大學附設醫院之護理人員以及清潔人員對於基因毒性廢棄物之處理以及面對意外潑灑時該如何進行處理之作業流程，由此做為先例，與各院所交流處置過程。本次研習會之議程表請見附件五。

第四節 宣導會成果

1. 與會人員

台北場研習會總計共有 91 人參與，參與單位有台北市長照中心、和信

醫院、北醫附醫、萬芳醫院、雙和醫院、國泰醫院、臺大醫院、慈濟台北分院、三軍總醫院、北醫附醫欣中清潔公司、北醫附醫皖美清潔公司、馬偕醫院、台北縣立醫院板橋分院等 13 家醫療院所，與會人員之職業別有護理人員、藥師、總務人員、勞安人員、研究助理、清潔傳送人員、清潔傳送單位主管。其中護理人員占了 18%(17 人)、藥劑人員 5%(5 人)、勞安相關人員 10%(9 人)、清潔傳送人員佔 51%(47 人)。

台中場研習會共有 63 人參與，參與單位有林新醫院、中國附醫、李思靜診所、大同中醫醫院、秀傳紀念醫院、童綜合醫院、豐原醫院、光田醫院、大林慈濟醫院、聖馬爾定醫院、嘉義基督教醫院、南投醫院、台中仁愛醫院、嘉義長庚醫院、光佑小兒科、澄清醫院中港分院、中山附醫、台中慈濟醫院、中國附醫特約之清潔公司等 19 個單位參與，與會人員之職業別有護理師、藥師、管理師、行政專員、安管師以及清潔人員。護理人員占了 33%(21 人)、藥劑人員 25%(16 人)、勞安相關人員 13%(8 人)、清潔傳送人員佔 9%(6 人)。

台南場共有 66 人參與，參與單位有成大醫院、柳營奇美醫院、佳里醫院、新樓醫院、郭綜合醫院、義大醫院、高雄附醫、高雄市立大同醫院、國軍左營總醫院、高雄榮總、大林慈濟、聖馬爾定、永康奇美醫院、南投醫院等 14 家醫療院所，與會人員之職業別有護理師、藥師、研究助理、行政專員等。護理人員占了 48%(32 人)、藥劑人員 27%(18 人)、勞安相關人員 1%(1 人)。

2. 課堂實況

1. 台北場

本次研習會承蒙勞研所指導以及台北醫學大學附設醫院癌症卓越研究中心之支持，於台北場有幸邀請到勞研所長官進行開場致詞(圖 5)，由陳叡瑜副教授進行第一堂課之講演(圖 6)，在課堂結束時，亦有勞研所之長官也分享了其心得(圖 7)。第二堂課之講習由方慧芬督導主講(圖 8)，並由護理部之四位護理長協助示範台北醫學大學附設醫院規定之意外潑灑的處置過程(圖 9)，上圖為化療藥物溢灑處理盒之介紹、中圖為護理長示範護理人員之著裝、下圖為護理長示範清潔人員之著裝。

與會人員入席率相當之踴躍(圖 10)。難能可貴的，感謝台北醫學大學附設醫院所屬兩家清潔公司，皖美與欣中之主管亦邀請了各所屬單位之清潔人員來參與第二堂課之講習(圖 11)，使整個研習會除了有學術、專業領域上的互動以及意見交換之外，更有直接的教育功能，使得本次研習會確實的達到了與清潔人員宣導的功能。

在兩堂講習過後之討論時間由陳彥瑜副教授、方慧芬督導以及和信醫院姜紹青藥師來共同主持，一同對於台北場與會人員進行意見交流(圖 12)。

2. 台中場

台中場研習會第一場仍是由陳彥瑜主講(圖 13)，而第二堂則改由許逸洋講師轉述方督導講課的內容再與其本身具有的安全衛生知識加以整合來進行講習(圖 14)。研習會報名參與的狀況亦是相當的踴躍，並且也有中國附醫的清潔人員參加(圖 15)。而會後的討論亦是由兩位講員擔任，與會人員也相當踴躍的提問，其中許逸洋講師亦有示範了拋棄式的安全防護衣的穿著，使與會人員更感深刻(圖 16)。

3. 台南場

台南場研習會與會報名的狀況相當的踴躍(圖 17)，講習第一場仍是由陳彥瑜主講(圖 18)，而第二堂則改由許逸洋講師轉述方督導講課的內容再與其本身具有的安全衛生知識加以整合來進行講習(圖 19)。研習會報名參與的狀況亦是相當的踴躍，與會人員也相當踴躍的提問，其中許逸洋講師亦有示範了拋棄式的安全防護衣的穿著，使與會人員更感深刻(圖 20)。



圖 5 行政院勞委會勞工安全衛生研究所長官前來致詞



圖 6 陳叡瑜副教授講演實況



圖 7 勞研所熊博士在第一堂課結束後發表心得



圖 8 方慧芬督導講演實況



圖 9 護理部方督導與四位護理長示範化療藥物意外潑灑之緊急處置

a



b



c



d



圖 10 台北場研習會與會人員列席情形。圖 b 與圖 c 中著藍白色制服與綠色制服者皆為清潔人員

a



b



c



d



e



f



圖 11 台北場研習會講習後討論情形。圖 a 由左至右為方督導、姜藥師與陳副教授、圖 b 至 f 為與會嘉賓熱烈討論之情形



**醫院處理化療藥物
之裝備與處理流程研習會**

演講者：
陳叡瑜 副教授

簡歷：
現職：台北醫學大學公共衛生學系 副教授
工作經歷：台北醫學大學衛生保健組 組長
台北醫學大學環保暨安全衛生室 主任
台灣省政府衛生處 技正

**講題：醫院化療藥劑環境污
染與職業暴露評估**

**時間：2010 / 12 / 03
13 : 45 ~ 15 : 00**

 **歡迎蒞臨聆聽**

圖 12 陳叡瑜教授於台中場研習會講課之情形



**醫院處理化療藥物
之裝備與處理流程研習會**

演講者：
許逸洋 講師

簡歷：
現職：教育部安全衛生教育中心 講師
工作經歷：臺北醫學大學環保暨安全衛生室 技佐

**講題：基因毒性廢棄物防護
安全及人員認知提升**

**時間：2010/12/03 (Fri.)
15 : 30 ~ 16 : 30**

 **歡迎蒞臨聆聽**

圖 13 許逸洋講師於台中場研習會講課之情形

a



b



c



圖 14 台中場研習會與會人員實況。a 為與會成員上課之狀況、b, c 中身著制服者即是中國醫藥大學附設醫院之清潔人員



圖 15 台中場研習會討論實況。a 兩位講員擔任討論主導，並由許逸洋講師示範拋棄式防護衣之穿著、b 課後與會人員參與討論、c~f 為討論時間與會人員提問實況



圖 16 台南場研習會報到實況

醫院處理化療藥物 之裝備與處理流程研習會

演講者：
陳叡瑜 副教授



原職：台北醫學大學公共衛生學系 副教授
現職：台北醫學大學衛生保健組 組長
工作經歷：台北醫學大學環境安全衛生室 主任
台灣省政府衛生處 技正

**講題：醫院化療藥劑環境污染
與職業暴露評估**

**時間：2010 / 12 / 04
13 : 45 ~ 15 : 00**

歡迎蒞臨聆聽

醫院處理化療藥物 之裝備與處理流程研習會

時間	流程	講師
13:00~13:30	報到	
13:30~13:45	長官致詞	
13:45~15:00	醫院化療藥劑環境污染 與職業暴露評估	陳叡瑜
15:00~15:30	Tea break	
15:30~16:30	基因毒性廢棄物防護安全 及人員認知提升	許逸洋
16:30~17:00	意見交流	

(一) 指導單位：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所
 (二) 主辦單位：
 臺北場：臺北醫學大學公共衛生學系
 臺北醫學大學癌症卓越研究中心
 臺中場：臺北醫學大學公共衛生學系
 臺南場：臺北醫學大學公共衛生學系
 (三) 協辦單位：
 臺北醫學大學附設醫院護理部、臺北醫學大學附設醫院癌症中心
 (四) 執行單位：臺北醫學大學公共衛生學系
 (五) 計劃主持人：陳叡瑜副教授
 (六) 聯絡人：王嗣復 楊宗勳
 (七) 聯絡電話：02-2736-1661轉6521



圖 17 陳叡瑜副教授於台南場研習會講課之情形



醫院處理化療藥物
之裝備與處理流程研習會

演講者：
許逸洋 講師

簡歷：
現職 教育部安全衛生教育中心 講師
工作經歷 臺北醫學大學環保安全衛生室 技佐

講題：基因毒性廢棄物防護
安全及人員認知提升

時間：2010 / 12 / 04
15 : 30 ~ 16 : 30

 歡迎蒞臨聆聽

圖 18 許逸洋講師於台南場研習會講課之情形



圖 19 台南場研習會與會人員實況

a



b



c



d



e



圖 20 台南場研習會討論實況。a 兩位講員擔任討論主導、b 許逸洋講師示範拋棄式防護衣之穿著、c~e 為討論時間與會人員提問實況

3. 意見回饋

關於本次的研習會，本單位發放了一份滿意度問卷，題目共設計了八題，題目分別是：1. 您對課程內容是否滿意、2. 您認為課程內容是否對您在職場上有所幫助、3. 您對講義內容是否滿意、4. 您認為講義內容是否對您在職場上有所幫助、5. 您對本研習會舉辦之地點是否滿意、6. 您對本研習會工作人員之服務態度是否滿意、7. 整體而言，本活動是否符合您的期待、8. 您對本活動整體的評價如何，等八個問題；滿意度則分成四個量級，分別是非常滿意、滿意、不滿意以及非常不滿意，問卷可參照附件六。

本次三場研習會之參與人數與問卷回收份數與回收率分別是，台北場 91 人 / 85 份回收率為 93.41%、台中 63 人 / 58 份，回收率為 92.06%、台南 66 人 / 59 份，回收率為 89.39%；共計 220 人與會，回收 202 份問卷，回收率為 91.82%。研討會滿意度問卷量化結果呈現於表 36，根據該表顯示，對於 8 個問題絕大多數(95%以上)參與者感到滿意，不過，台中、台南兩場回答非常滿意的比例均高於台北場。有許多與會人員皆希望能索取電子檔，對於第一節的 ppt 檔本研究室將轉為 pdf 或播放檔給與會者，但化療藥物意外潑灑之緊急處置流程影片部分，因僅為某醫院之 SOP，已經表達暫不提供，惟與會者多希望政府單位(勞研所)能確定標準作業流程，並拍攝錄影帶提供給各醫院。

另值得一提的是，感謝各場次研習會的地主學校附設醫院，不僅推派多人參與，並熱烈參與討論、提供寶貴意見。

表 36 研討會滿意度問卷量化結果

問題	場次	台北場	台中場	台南場	總計
	滿意度分數*	百分比(%)			
1.您對課程內容是否滿意	4	25.88	37.93	38.98	32.18
	3	71.76	62.07	61.02	66.83
	2	2.35	0.00	0.00	0.99
	1	0.00	0.00	0.00	0.00
2.您認為課程內容是否對您在職場上有所幫助	4	27.06	44.83	45.76	36.63
	3	72.94	55.17	54.24	63.37
	2	0.00	0.00	0.00	0.00
	1	0.00	0.00	0.00	0.00
3.您對講義內容是否滿意	4	24.71	34.48	33.90	30.20
	3	74.12	63.79	66.10	68.81
	2	1.18	1.72	0.00	0.99
	1	0.00	0.00	0.00	0.00
4.您認為講義內容是否對您在職場上有所幫助	4	20.00	39.66	37.29	30.69
	3	75.29	60.34	62.71	67.33
	2	4.71	0.00	0.00	1.98
	1	0.00	0.00	0.00	0.00

*：滿意度分數 4 分爲非常滿意、3 分爲滿意、2 分爲不滿意、1 分爲非常不滿意。

表 36 (續) 研討會滿意度問卷量化結果

問題	場次	台北場	台中場	台南場	總計
	滿意度分數*	百分比			
5.您對本研 習會舉辦之 地點是否滿 意	4	25.88	34.48	32.20	30.20
	3	68.24	65.52	62.71	65.84
	2	4.71	0.00	5.08	3.47
	1	1.18	0.01	0.00	0.50
6.您對本研 習會工作人 員之服務態 度是否滿意	4	24.71	39.66	33.90	31.68
	3	71.76	60.34	66.10	66.83
	2	3.53	0.00	0.00	1.49
	1	0.00	0.00	0.00	0.00
7.整體而 言，本活動 是否符合您 的期待	4	21.18	27.59	37.29	27.72
	3	72.94	72.41	62.71	69.80
	2	5.88	0.00	0.00	2.48
	1	0.00	0.00	0.00	0.00
8.您對本活 動整體的評 價如何	4	21.18	29.31	37.29	28.22
	3	74.12	70.69	62.71	69.80
	2	4.71	0.00	0.00	1.98
	1	0.00	0.00	0.00	0.00

*：滿意度分數 4 分爲非常滿意、3 分爲滿意、2 分爲不滿意、1 分爲非常不滿意。

4. 問題討論彙整

本次三場研習會之問題討論各家醫院反映之問題皆相當熱烈，共發問單位有雙和醫院、和信醫院、童綜合醫院、中國附醫、成大附醫、以及高雄榮總等單位。以下將三場研習會問題討論時間提出之問題以及回覆統整後呈現：

1. 以北醫附醫提供之影片作為基礎提出之處理流程相關討論事項：
 - (1) 處理人員之手套該在何時脫去。
 - (2) 盛裝有垃圾袋之鐵桶之否可直接拋棄，不要將垃圾再取出秤重。
 - (3) 使用粉筆圈化出汙染區域而不使用膠帶圈黏可提高處理速度。
 - (4) 建議可提供防水材質或是長筒之鞋套可避免鞋子或是足部之暴露。
 - (5) 意外潑灑時務必關閉空調。
 - (6) 無論是否有戴眼鏡，在處理潑灑時皆須配戴護目鏡。
 - (7) 雖然次氯酸鈉是具有破壞的作用，但是要降低環境汙染，務必要確實進行擦拭清潔。
2. 對於化療藥物在配製、傳送、防護之討論事項：
 - (1) 藥物在傳送之過程中，若能有密閉的傳送設備對於藥局、傳送、護理人員會有較高的保護，希望此設備可納入健保給付成本計算。
 - (2) 護理人員藥物注射排氣之動作可在藥局事先排氣完成。
 - (3) 化療藥物之盛裝容器改成塑膠製較好。
 - (4) 由於化療藥劑的空氣暴露主要是氣霧微粒，因此不一定要使用活性炭，倒是口罩對於面部之密合度十分重要，潑灑事件時，為防止口罩密合度不佳的現象，建議使用 N95 以上口罩。
 - (5) 化療病人之排泄物須審慎處理，否則會導致處理人員的暴露和環境的擴大汙染。
3. 綜合各家單位之希冀：
 - (1) 意外潑灑之處理方式各醫院皆不同，是否可集合多方之意見後集合

意見統整出統一之標準操作流程。

- (2) 有多家醫療機構皆表達強烈醫院希望本研究室能協助採樣、調查暴露之情況。

三場研習會結束後，已有醫療院所之護理或藥劑人員表示願意參與化療藥物環境汙染檢測之調查。藥劑相關部門有：和信醫院、童綜合醫院、台中市林新醫院、光田綜合醫院、澄清醫院中港院區、台中慈濟醫院、高雄左營榮民總醫院、柳營奇美醫院等八間醫療院所；護理部門則有：聖馬爾定醫院、中國附醫、大林慈濟醫院、成大附醫、高醫附醫、高雄左營榮民總醫院等六間醫療院所，對於研習會有此熱烈的迴響，本研究室甚感欣慰，這亦是來年可進行進一步研究與調查之工作之一。

誌謝

本研究計畫參與人員包括本所醫學組熊映美研究員、國防役林軍伯；台北醫學大學公共衛生學系陳叡瑜副教授及其研究室之研究生，以及國內各大醫院護理部、安全衛生室等熱情參與，謹此敬表謝忱。

參考文獻

- [1]熊映美、陳秋蓉、余孟庭、嚴聿沛、陳文清, 醫院化學治療作業工作安全衛生調查. 勞工安全衛生研究季刊 民國 97 年 6 月 第 16 卷第 2 期 第 164-178 頁, 2008 年 6 月.
- [2]Schmaus U., R. Schierl, and S. Funck, Monitoring surface contamination by antineoplastic drugs using gas chromatography-mass spectrometry and voltammetry. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 2002. 59(10): p. 956-961.
- [3]Valanis B., et al., Occupational exposure to antineoplastic agents and self-reported infertility among nurses and pharmacists. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 1997. 39(6): p. 574-580.
- [4]Stucker I., L. Mandereau, and D. Hemon, Relationship between birthweight and occupational exposure to cytostatic drugs during or before pregnancy. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 1993. 19(3): p. 148-153.
- [5]Laffon B., et al., Genotoxic effects in a population of nurses handling antineoplastic drugs, and relationship with genetic polymorphisms in DNA repair enzymes. *American Journal of Industrial Medicine*, 2005. 48(2): p. 128-136.
- [6]Jakab M.G., J. Major, and A. Tompa, Follow-up genotoxicological monitoring of nurses handling antineoplastic drugs. *Journal of Toxicology and Environmental Health - Part A*, 2001. 62(5): p. 307-318.
- [7]Connor T.H., Hazardous anticancer drugs in health care: Environmental exposure assessment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2006. 1076: p. 615-623.
- [8]Daughton C.G. and I.S. Ruhoy, Environmental footprint of pharmaceuticals: The significance of factors beyond direct excretion to sewers. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 2009. 28(12): p. 2495-2521.
- [9]McDiarmid M.A., Public health policy activity on the safe handling of hazardous anti-cancer drugs in the healthcare workplace. *European Journal of Oncology*, 2004. 9(2): p. 81-86.

- [10]Kromhout H., et al., Postulating a dermal pathway for exposure to anti-neoplastic drugs among hospital workers. Applying a conceptual model to the results of three workplace surveys. *Annals of Occupational Hygiene*, 2000. 44(7): p. 551-560.
- [11]Sessink P.J.M., et al., Occupational exposure to antineoplastic agents at several departments in a hospital. Environmental contamination and excretion of cyclophosphamide and ifosfamide in urine of exposed workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 1992. 64(2): p. 105-112.
- [12]Fransman W., R. Vermeulen, and H. Kromhout, Occupational Dermal Exposure to Cyclophosphamide in Dutch Hospitals: A Pilot Study. *Annals of Occupational Hygiene*, 2004. 48(3): p. 237-244.
- [13]Fransman W., R. Vermeulen, and H. Kromhout, Dermal exposure to cyclophosphamide in hospitals during preparation, nursing and cleaning activities. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2005. 78(5): p. 403-412.
- [14]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, 2008.
- [15]Dorr R.T. and D.S. Alberts, Topical absorption and inactivation of cytotoxic anticancer agents in vitro. *Cancer*, 1992. 70(4 SUPPL.): p. 983-987.
- [16]ISOPP standards of practice. Safe handling of cytotoxics. *Journal of oncology pharmacy practice : official publication of the International Society of Oncology Pharmacy Practitioners*, 2007. 13 Suppl: p. 1-81.
- [17]勞工安全衛生研究所, 化學治療作業工作環境危害因子初探. 2004.
- [18]勞工安全衛生研究所, 醫院化學治療人員健康危害調查研究. 2006.
- [19]勞工安全衛生研究所, 醫院化療作業人員健康與暴露調查研究. 2007.
- [20]勞工安全衛生研究所, 勞工多重化療藥物危害調查研究. 2008.
- [21]Newman M.A., et al., Urinary biological monitoring markers of anticancer drug exposure in oncology nurses. *American Journal of Public Health*, 1994. 84(5): p. 852-855.
- [22]Connor T.H. and M.A. McDiarmid, Preventing occupational exposures to antineoplastic drugs in health care settings. *Ca-A Cancer Journal for Clinicians*, 2006. 56(6): p. 354-365.
- [23]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. 2009.

- [24]蔡秋帆、湯念湖、王耀宏, “藥理學”, 三版, 台灣省台北縣, 欣文京出版社. 2004: p. 447-468.
- [25]陳志堯、薛又仁、顏宗賢、邱俊杰, “最新圖解藥理學”, 二版一刷, 台灣省台北市, 合記出版社. 2002: p. 373-399.
- [26]Ehrsson H., I. Wallin, and J. Yachnin, Pharmacokinetics of oxaliplatin in humans. *Medical Oncology*, 2002. 19(4): p. 261-265.
- [27]Hedmer M., et al., Environmental and biological monitoring of antineoplastic drugs in four workplaces in a Swedish hospital. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2008. 81(7): p. 899-911.
- [28]Eisenberg S., Safe handling and administration of antineoplastic chemotherapy. *Journal of Infusion Nursing*, 2009. 32(1): p. 23-32.
- [29]Benvenuto J.A., et al., Degradation and inactivation of antitumor drugs. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1993. 82(10): p. 988-991.
- [30]Hansel S., et al., Chemical degradation of wastes of antineoplastic agents: Cyclophosphamide, ifosfamide and melphalan. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 1997. 69(2): p. 109-114.
- [31]Castegnaro M., et al., Chemical degradation of wastes of antineoplastic agents. 2: Six anthracyclines: idarubicin, doxorubicin, epirubicin, pirarubicin, aclarubicin, and daunorubicin. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 1997. 70(6): p. 378-384.
- [32]Perico A., et al., Evaluation of professional exposure to antineoplastic chemotherapeutic agents in a Tuscan hospital environment. *Valutazione dell'esposizione professionale a chemioterapici antineoplastici in ambiente ospedaliero in Toscana.*, 2003. 15(4): p. 363-371.
- [33]Hayden M.K., et al., Reduction in acquisition of vancomycin-resistant enterococcus after enforcement of routine environmental cleaning measures. *Clinical Infectious Diseases*, 2006. 42(11): p. 1552-1560.
- [34]Lee S.G., et al., Paclitaxel exposure and its effective decontamination. *Journal of Pharmacy Practice and Research*, 2009. 39(3): p. 181-185.
- [35]Burge P.S. and M.N. Richardson, Occupational asthma due to indirect exposure to lauryl dimethyl benzyl ammonium chloride used in a floor cleaner. *Thorax*, 1994. 49(8): p. 842-843.

- [36]Bennion J.R. and A. Franzblau, Chemical pneumonitis following household exposure to hydrofluoric acid. *American Journal of Industrial Medicine*, 1997. 31(4): p. 474-478.
- [37]DeBono R. and G. Laitung, Phenolic household disinfectants - Further precautions required. *Burns*, 1997. 23(2): p. 182-185.
- [38]Stouten H. and J.G.M. Bessems, Toxicological profile for o-benzyl-p-chlorophenol. *Journal of Applied Toxicology*, 1998. 18(4): p. 271-279.
- [39]張富貴, 醫院清潔作業人員疲勞生理狀況評估及工作危害調查. 2002.
- [40]張靜文、黃耀輝, 台灣地區醫療院所針扎傷害回顧. *勞工安全衛生研究季刊*; 7(3) : 329-31 (88年9月 第7卷 第3期), 1999.
- [41]Meijster T., et al., Exposure to antineoplastic drugs outside the hospital environment. *Annals of Occupational Hygiene*, 2006. 50(7): p. 657-664.
- [42]Fransman W., et al., Inhalation and dermal exposure to eight antineoplastic drugs in an industrial laundry facility. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2007. 80(5): p. 396-403.
- [43]Hota B., et al., Interventional evaluation of environmental contamination by vancomycin-resistant enterococci: failure of personnel, product, or procedure? *Journal of Hospital Infection*, 2009. 71(2): p. 123-131.
- [44]Acampora A., et al., A case study: Surface contamination of cyclophosphamide due to working practices and cleaning procedures in two Italian hospitals. *Annals of Occupational Hygiene*, 2005. 49(7): p. 611-618.
- [45]Gilles L., et al., Improvement of quality of practices for the preparation of cytotoxic drugs: Results of a "before-after" study. *Optimisation des procédures de manipulation des chimiothérapies anticancéreuses: Impact des contrôles de contamination environnementaux*, 2009. 96(9): p. 839-849.
- [46]Miraglia N., et al., Antineoplastic drug exposure: Statistical analysis of the data coming from environmental monitoring of a site devoted to drug production. *Esposizione a farmaci antineoplastici: Analisi statistica dei dati di monitoraggio ambientale in una sala di allestimento dei farmaci*, 2007. 29(3): p. 439-740.
- [47]Castiglia L., et al., Evaluation of occupational exposure to antineoplastic drugs in an Italian Hospital Oncological Department. *Journal of Occupational Health*, 2008. 50(1): p. 48-56.

- [48]Lee S.G., et al., Surface contamination from cytotoxic chemotherapy following preparation and administration. *Journal of Pharmacy Practice and Research*, 2007. 37(4): p. 271-276.
- [49]陳正堯, 勞工個人暴露時程偵測方法 勞工安全衛生簡訊第 95 期, 2009 年 6 月.
- [50]行政院環境保護署環境檢驗所, 環境檢驗方法偵測極限測定指引 (NIEA-PA107) . 2004.
- [51]Doležalová L., et al., Evaporation of selected cytotoxic drugs and permeation of protective gloves - Research into the occupational risks of health care personnel handling hazardous cytotoxic drugs (CYTO project). *Studie evaporace vybraných cytostatik a propustnosti ochranných rukavic v rámci výzkumu profesní zátěže zdravotnických pracovníků exponovaných cytotoxickým protinádorovým léčivům (projekt CYTO)*, 2009. 22(5): p. 218-222.
- [52]Wallemacq P.E., et al., Permeability of 13 different gloves to 13 cytotoxic agents under controlled dynamic conditions. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 2006. 63(6): p. 547-556.
- [53]Klein M., N. Hanke, and G. Carstens, Preventive gloves for handling cytostatic drugs. *Handschuhe halten Zytostatika ab*, 2003. 148(32): p. 36-40.
- [54]Kopjar N. and V. Garaj-Vrhovac, Application of the alkaline comet assay in human biomonitoring for genotoxicity: A study on Croatian medical personnel handling antineoplastic drugs. *Mutagenesis*, 2001. 16(1): p. 71-78.
- [55]Connor T.H., Permeability of nitrile rubber, latex, polyurethane, and neoprene gloves to 18 antineoplastic drugs. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 1999. 56(23): p. 2450-2453.
- [56]Connor T.H., Permeability testing of glove materials for use with cancer chemotherapy drugs. *Oncology*, 1995. 52(3): p. 256-259.
- [57]Mader R.M., et al., Permeability of latex membranes to anti-cancer drugs. *International Journal of Pharmaceutics*, 1991. 68(1-3): p. 151-156.
- [58]Laidlaw J.L., T.H. Connor, and J.C. Theiss, Permeability of latex and polyvinyl chloride gloves to 20 antineoplastic drugs. *American Journal of Hospital Pharmacy*, 1984. 41(12): p. 2618-2623.

附件一 前測問卷

『醫院清潔照護人員作業情形探討』

您好：

我們是臺北醫學大學的研究人員，有鑒於醫院的清潔照護人員在工作的過程當中，可能會因為不正確的工作習慣與方式，而對自身造成潛在的危害，醫院的清潔照護人員是維護大眾健康的重要人員，因此員工本身的健康更需要受到重視。

本問卷調查之目的，在於了解醫院清潔照護人員的工作情況、清潔過程，以及防護配備的使用情形，是否足以保護工作者遠離工作上的危害，故進行本研究。

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。

敬祝

工作順利，平安健康

臺北醫學大學 公共衛生研究所

勞委會勞工安全衛生研究所

敬上

聯絡人：楊宗勳 聯絡方式：2736-1661 ext.6521

簽名處_____

日期_____

B、個人防護具使用情形與作業習慣情形

1. 請回答您一般工作中所使用的防護具情形：

個人防護具	使用情形	
1-1) 您工作時，是否使用防護具	<input type="checkbox"/> 01)是 (續答題目)	<input type="checkbox"/> 02)否 (跳答第 2 題)
1-2) 頭套/髮套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-3) 護目鏡	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4) 口罩	<input type="checkbox"/> 01)無 (跳答 1-5)	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-1) 紙口罩	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-2) 外科口罩	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-3) 活性炭	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-4) N95 口罩	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-5) 其他	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有。 03)請說明：_____
1-5) 手套	<input type="checkbox"/> 01)無 (跳答 1-6)	<input type="checkbox"/> 02)有
1-5-1) 乳膠手套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-5-2) 橡膠手套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-5-3) 布手套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-6) 防護衣	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-7) 隔離衣	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-8) 鞋套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-9) 其他	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有。 03)請說明：_____

2. 請問您在下列情況下是否會更換手套？

 2-1) 手套弄髒時 01)會 02)不會

 2-2) 手套破裂時 01)會 02)不會

3. 請問您是否曾感覺使用防護用具會妨礙您工作？ 01)會 02)不會

4. 請問您工作中是否可以經常洗手？ 01)是 (跳答 5) 02)否

 4-1) 請問為何您工作中無法經常洗手？

01) 工作太忙碌 02) 可以洗手的地方太少

03) 因為帶著手套 04) 其他_____

5. 請問您覺得工作中是否需要增加您的洗手次數？ 01)是 02)否

6. 請問您覺得院內是否要增加洗手的地方？ 01)是 02)否

7. 請問您洗完手後是否會直接在衣服上將手擦乾？ 01)是 02)否

8. 請問您工作後是否有洗手的習慣？ 01)會 02)不會 (跳答 9)
- 8-1) 您洗手時是否會使用清潔劑？ 01)會 02)不會 (跳答 9)
- 8-2) 您使用何種清潔劑？ (可複選)
- 01)肥皂 02)洗手乳 03)乾洗手液
- 04)酒精 05)其他_____
9. 請問您飲食前是否有洗手的習慣？ 01)會 02)不會 (跳答 10)
- 9-1) 您洗手時是否會使用清潔劑？ 01)會 02)不會 (跳答 10)
- 9-2) 您使用何種清潔劑？ (可複選)
- 01)肥皂 02)洗手乳 03)乾洗手液
- 04)酒精 05)其他_____
10. 請問您飲食前是否會脫去工作服？ 01)會 02)不會
- 03)並未穿著工作服
11. 請問您工作時最常在哪裡飲食？
- 01)工作區 (如病房、護理站) 02)單位休息區
- 03)公共區 (如樓梯間、交誼廳) 04)其他_____

C、化療藥物接觸情形 (僅需填寫個人職業別部份，其餘部分不需填答)

C-1、環境清潔人員

1. 請問您這一週工作期間，是否接觸接受化療的癌症病人？ 01)是 02)否
2. 請問您這一週工作期間，是否曾處理過化療藥物意外潑灑或破裂情形？ 01)是 02)否
3. 請問您在進行環境清潔時，是否會穿戴手套？ 01)是 02)否 (跳答 4)
- 3-1)進行下一個病床清潔時是否會更換手套 01)會 02)否
- 03)不會進行此項工作
4. 請問您在進行環境清潔時，是否會穿戴口罩？ 01)是 02)否
5. 請問您除了清水以外，是否會使用下列清潔劑進行打掃？ (可複選)
- 01)不會進行此項工作 02)去漬油 03)漂白水
- 04)酒精 05)其他_____
6. 請問您處理化療病人治療後的廢棄物 (例：空瓶、針頭等)，會當做何種廢棄物處理？
- 01)不會進行此項工作 02)一般廢棄物 03)一般感染性
- 04)基因毒性 (骷髏頭) 05)其他_____

C-2、藥品傳送人員

1. 請問您這一週工作期間，是否接觸接受化療的癌症病人？ 01)是 02)否
2. 請問您這一週工作期間，是否曾處理過化療藥物意外潑灑 01)是 02)否

或破裂情形？

3. 請問您在傳送藥品時，是否會穿戴手套？ 01)是 02)否
4. 請問您在傳送藥品時，是否會穿戴口罩？ 01)是 02)否

C-3、被服收理人員

1. 請問您這一週工作期間，是否接觸接受化療的癌症病人？ 01)是 02)否
2. 請問您這一週工作期間，是否曾處理過化療藥物意外潑灑或破裂情形？ 01)是 02)否
3. 請問您在更換床單、枕頭套時，是否會穿戴手套？ 01)是 02)否 **(跳答 4)**
 03)不會進行此項工作
- 3-1)進行下一個病床清潔時是否會更換手套 01)會 02)否
 03)不會進行此項工作
4. 請問您在更換床單、枕頭套時，是否會穿戴口罩？ 01)是 02)否
 03)不會進行此項工作

C-4、看護人員

1. 請問您這一週工作期間，是否接觸接受化療的癌症病人？ 01)是 02)否
2. 請問您這一週工作期間，是否曾處理過化療藥物意外潑灑或破裂情形？ 01)是 02)否
3. 請問您在幫病人處理排泄物時，是否會穿戴手套？ 01)是 02)否
 03)不會進行此項工作
4. 請問您在幫病人處理排泄物時，是否會穿戴口罩？ 01)是 02)否
 03)不會進行此項工作
5. 請問您除了清水以外，是否會使用下列清潔劑進行打掃？ **(可複選)**
 01)不會進行此項工作 02)去漬油 03)漂白水
 04)酒精 05)其他_____
6. 請問您處理化療病人治療後的廢棄物（例：空瓶、針頭等），會當做何種廢棄物處理？
 01)不會進行此項工作 02)一般廢棄物 03)一般感染性
 04)基因毒性（骷髏頭） 05)其他_____

D、個人基本資料、生活習慣與健康狀況

1. 姓名：_____ 2. 出生日期：民國 _____ 年
3. 性別 01)男性 02)女性
4. 4-1) 身高：_____公分 4-2) 體重：_____公斤
5. 請問您一生中，到目前為止是否曾經吸**超過 5 包 (100 支) 菸**??
 01)是 02)否 **(跳答 6)**
- 5-1) 請問您的吸菸情形？
 01)每天吸菸 1~10 支 02)每天吸菸 11~20 支

- 03)每天吸菸 20 支以上 04)偶爾吸菸
 05)已戒菸或正在戒菸中
- 5-2) 請問您是否曾經戒過菸？
- 01)沒有 02)有，且成功戒菸
 03)有，但沒有成功 04)有過戒菸念頭，但沒有執行過
6. 請問您是否有喝酒（含酒精飲料也算）的習慣（每週三天以上）？
- 01)是 02)否 **(跳答 7)**
- 6-1) 請問您平均一天喝幾杯酒？
- 01)1-2 杯 02)3-4 杯 03)5 杯以上
- 6-2) 請問您是否曾經戒過酒？
- 01)沒有 02)有，且成功戒酒
 03)有，但沒有成功 04)有過戒酒念頭，但沒有執行過
- 7 請問您是否曾接觸過染髮劑？
- 01)是 02)否 **(跳答 8)**
- 7-1) 您染髮的習慣已有_____年
8. 請問您過去一年是否有接受下列治療？（可複選）
- 01)無 02)放射線治療（鈷 60） 03)化療
 04)X 光 05)其他_____
9. 教育程度
- 01)不識字 02)小學 03)國中/初中 04)高中/高職
 05)大學或研究所以上 06)其他_____
10. 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
11. 您父母親或兄弟姐妹是否過去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
12. 請問您的婚姻狀況 **(未婚者，問卷到此結束)**
- 01)未婚 02)已婚 03)離婚 04)喪偶
13. 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)以上皆無
 07)其他_____

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

『醫院清潔照護人員作業情形探討-後測』

您好：

我們是臺北醫學大學的研究人員，有鑒於醫院的清潔照護人員在工作的過程當中，可能會因為不正確的工作習慣與方式，而對自身造成潛在的危險，醫院的清潔照護人員是維護大眾健康的重要人員，因此員工本身的健康更需要受到重視。

本問卷調查之目的，在於了解醫院清潔照護人員的工作情況、清潔過程，以及防護配備的使用情形，是否足以保護工作者遠離工作上的危險，故進行本研究。

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。

敬祝

工作順利，平安健康

臺北醫學大學 公共衛生研究所

勞委會勞工安全衛生研究所

敬上

聯絡人：楊宗勳 聯絡方式：2736-1661 ext.6521

簽名處_____

日期_____

A、目前工作情形及自覺健康狀況

1. 請問您目前就職醫院級別：
 - 01)醫學中心 02)區域醫院 03)地區醫院
2. 請問您是否為管理階層（領班、主管）？
 - 01)是 02)否
3. 請問您目前主要職務：
 - 01)清潔人員 02)被服人員 03)傳送人員 04)看護人員
4. 請問您從事此項工作已有多久？
 - 4-1) _____年 4-2) _____月
5. 請問您過去一個月中，**主要工作班別**：
 - 01)白班 02)小夜班 03)大夜班 04)其他_____
6. 請問您過去一個月中，**主要工作單位**：
 - 01)藥局 02)門診 03)一般病房 04)急診室
 - 05)行政部門 06)護理之家 07)無固定單位（機動性）
 - 08)重症區（手術室、開刀房、加護病房、隔離病房） 09)其他_____
7. 請問您平均『一週』工作幾天：_____天
8. 請問您平均『一天』工作幾小時：_____小時

B、個人防護具使用情形與作業習慣情形

1. 請回答您**一般工作**中所使用的防護具情形：

個人防護具	使用情形	
1-1) 您工作時，是否使用防護具	<input type="checkbox"/> 01)是（ 續答題目 ）	<input type="checkbox"/> 02)否（ 跳答第 2 題 ）
1-2) 頭套/髮套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-3) 護目鏡	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4) 口罩	<input type="checkbox"/> 01)無（ 跳答 1-5 ）	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-1) 紙口罩	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-2) 外科口罩	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-3) 活性碳	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-4) N95 口罩	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-4-5) 其他	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有。 03)請說明：_____
1-5) 手套	<input type="checkbox"/> 01)無（ 跳答 1-6 ）	<input type="checkbox"/> 02)有
1-5-1) 乳膠手套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-5-2) 橡膠手套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-5-3) 布手套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-6) 防護衣	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-7) 隔離衣	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-8) 鞋套	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有
1-9) 其他	<input type="checkbox"/> 01)無	<input type="checkbox"/> 02)有。 03)請說明：_____

2. 請問您在下列情況下是否會更換手套？
- 2-1)手套弄髒時 01)會 02)不會
- 2-1)手套破裂時 01)會 02)不會
3. 請問您是否曾感覺使用防護用具會妨礙您工作？ 01)會 02)不會
4. 請問您工作中是否可以經常洗手？ 01)是 (跳答 5) 02)否
- 4-1)請問為何您工作中無法經常洗手？
- 01)工作太忙碌 02)可以洗手的地方太少
- 03)因為帶著手套 04)其他_____
5. 請問您覺得工作中是否需要增加您的洗手次數？ 01)是 02)否
6. 請問您覺得院內是否要增加洗手的地方？ 01)是 02)否
7. 請問您洗完手後是否會直接在衣服上將手擦乾？ 01)是 02)否
8. 請問您工作後是否有洗手的習慣？ 01)會 02)不會 (跳答 9)
- 8-1) 您洗手時是否會使用清潔劑？ 01)會 02)不會 (跳答 9)
- 8-2) 您使用何種清潔劑？ (可複選)
- 01)肥皂 02)洗手乳 03)乾洗手液
- 04)酒精 05)其他_____
9. 請問您飲食前是否有洗手的習慣？ 01)會 02)不會 (跳答 10)
- 9-1) 您洗手時是否會使用清潔劑？ 01)會 02)不會 (跳答 10)
- 9-2) 您使用何種清潔劑？ (可複選)
- 01)肥皂 02)洗手乳 03)乾洗手液
- 04)酒精 05)其他_____
10. 請問您飲食前是否會脫去工作服？ 01)會 02)不會
- 03)並未穿著工作服
11. 請問您工作時最常在哪裡飲食？
- 01)工作區 (如病房、護理站) 02)單位休息區
- 03)公共區 (如樓梯間、交誼廳) 04)其他_____

C、化療藥物接觸情形（僅需填寫個人職業別部份，其餘部分不需填答）

C-1、環境清潔人員

1. 請問您這一週工作期間，是否接觸接受化療的癌症病人？ 01)是 02)否
2. 請問您這一週工作期間，是否曾處理過化療藥物意外潑灑或破裂情形？ 01)是 02)否
3. 請問您在進行環境清潔時，是否會穿戴手套？ 01)是 02)否(跳答 4)
3-1)進行下一個病床清潔時是否會更換手套 01)會 02)否
 03)不會進行此項工作
4. 請問您在進行環境清潔時，是否會穿戴口罩？ 01)是 02)否
5. 請問您除了清水以外，是否會使用下列清潔劑進行打掃？(可複選)
 01)不會進行此項工作 02)去漬油 03)漂白水
 04)酒精 05)其他_____
6. 請問您處理化療病人治療後的廢棄物（例：空瓶、針頭等），會當做何種廢棄物處理？
 01)不會進行此項工作 02)一般廢棄物 03)一般感染性
 04)基因毒性（骷髏頭） 05)其他_____

C-2、藥品傳送人員

1. 請問您這一週工作期間，是否接觸接受化療的癌症病人？ 01)是 02)否
2. 請問您這一週工作期間，是否曾處理過化療藥物意外潑灑或破裂情形？ 01)是 02)否
3. 請問您在傳送藥品時，是否會穿戴手套？ 01)是 02)否
4. 請問您在傳送藥品時，是否會穿戴口罩？ 01)是 02)否

C-3、被服收理人員

1. 請問您這一週工作期間，是否接觸接受化療的癌症病人？ 01)是 02)否
2. 請問您這一週工作期間，是否曾處理過化療藥物意外潑灑或破裂情形？ 01)是 02)否
3. 請問您在更換床單、枕頭套時，是否會穿戴手套？ 01)是 02)否(跳答 4)
 03)不會進行此項工作
3-1)進行下一個病床清潔時是否會更換手套 01)會 02)否
 03)不會進行此項工作
4. 請問您在更換床單、枕頭套時，是否會穿戴口罩？ 01)是 02)否
 03)不會進行此項工作

C-4、看護人員

1. 請問您這一週工作期間，是否接觸接受化療的癌症病人？ 01)是 02)否
2. 請問您這一週工作期間，是否曾處理過化療藥物意外潑灑或破裂情形？ 01)是 02)否
3. 請問您在幫病人處理排泄物時，是否會穿戴手套？ 01)是 02)否
 03)不會進行此項工作
4. 請問您在幫病人處理排泄物時，是否會穿戴口罩？ 01)是 02)否
 03)不會進行此項工作
5. 請問您除了清水以外，是否會使用下列清潔劑進行打掃？ **(可複選)**
 01)不會進行此項工作 02)去漬油 03)漂白水
 04)酒精 05)其他_____
6. 請問您處理化療病人治療後的廢棄物（例：空瓶、針頭等），會當做何種廢棄物處理？
 01)不會進行此項工作 02)一般廢棄物 03)一般感染性
 04)基因毒性（骷髏頭） 05)其他_____

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

化療藥物危害預防

環境清潔人員工作注意事項

1. 防護具佩戴注意事項

1. 環境清潔人員工作中，都必須配戴適當的防護裝備。雇主有責任提供員工必要的個人防護裝備。
2. 穿戴防護配備前後都必須以肥皂和清水洗手。
3. 防護設備（手套、防護衣、口罩）穿戴前必須仔細檢查，確定沒有破損。
4. 建議戴雙層乳膠手套；工作中發現手套破損或受到汙染，要立即更換。
5. 脫除防護設備必須按照標準程序。
6. 病患所使用之針頭、輸液袋和使用過的防護裝備，都要丟在指定的基因毒性廢物收集容器中（骷髏頭）。
7. 離開工作區後，必須脫下防護裝備，並以肥皂與清水徹底洗手。

2. 環境清潔注意事項

1. 環境清潔原則：
 - (1) 由上往下清洗。
 - (2) 以同心圓方式從邊緣（輕度汙染）往內部（重度汙染）清理。
 - (3) 每次工作至少以漂白水與清水交替擦拭三次。
2. 清潔重點：
 - (1) 護理站內準備桌每日需清潔兩次以上。
 - (2) 點滴架清潔時須特別注意掛勾以及底座。
 - (3) 廁所清潔時馬桶座墊與座墊下方皆須清潔。
 - (4) 工作車、治療車、UD 車應每日清潔。
3. 清理化療病房後手套及清潔工具必須浸入漂白水 2 分鐘後才可繼續使用。
4. 工作後收集所有汙染物品，連同工作時所穿戴之手套，全部置放於基因毒性廢棄物之類圾袋當中。

3. 個人衛生注意事項

1. 每次工作後必須以清潔劑仔細清洗雙手、手臂，以及臉部。
2. 飲食前後必須以清潔劑仔細清洗雙手。
3. 不可於工作區飲食。

您的健康 我們在乎

化療藥物危害預防

環境清潔人員工作注意事項

4. 化療藥物潑灑處理原則

1. 通知專業處理人員至現場處理。
2. 將黃色警示線圍於污染區域四周限制人員進出污染區域，直到完全清理完畢。
3. 處理人員需由化學治療藥物潑灑處理盒中取出防水隔離衣、隔離帽、手套兩副（內層手套穿於隔離衣內，外層手套套緊隔離衣袖口）、口罩、護目鏡、及鞋套。
4. 檢查防護裝備沒有破損後，穿戴整齊。
5. 用紅色膠帶在地上圍出潑灑區域。
6. 若有玻璃碎片，需先將破碎的玻璃掃入畚箕中，再放入可密閉硬塑膠容器中。
7. 用紗布或吸水巾吸取潑灑液，使用濕毛巾來清除固體粉塵。
8. 使用過的紗布、吸水巾以及濕毛巾，需丟置於基因毒性廢棄物收集袋中。
9. 以同心圓方式從潑灑區域的邊緣往內部清理。
10. 將潑灑區域（紅色警示線內）清洗三次（漂白水、清水交替擦拭）。
11. 收集所有污染物品，包括紅色膠帶和外層手套，全部丟到雙層基因毒性廢棄物收集袋。
12. 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收集袋內，送至垃圾場。
13. 脫下防護裝備後，應以肥皂和清水徹底洗手。

5. 緊急處理遭受化療藥物污染時的方式

1. 視情況需要，請求旁人協助。
2. 立刻脫去受污染的手套或衣服，並立即以肥皂和清水洗手。
3. 皮膚接觸到藥品時，徹底用肥皂及清水清洗皮膚至少 15 分鐘。
4. 眼睛沾到藥品時，用大量清水或洗眼器清洗眼睛至少 15 分鐘。
5. 初步處理後，立即就醫。
6. 將所有染污之物品，一併放置於雙層基因毒性廢棄物收集袋中。

您的健康 我們在乎

化療藥物危害預防

傳送人員工作注意事項

1. 防護具佩戴注意事項

1. 傳送人員工作中，都必須配戴適當的防護裝備。雇主有責任提供員工必要的個人防護裝備。
2. 工作者在穿上防護配備前後必須以肥皂和清水洗手，由於酒精無法去除化學性污染，因此脫下手套後必須再使用肥皂洗手。
3. 在穿上防護設備（手套、防護衣、口罩等）前必須仔細檢查，確保防護設備並沒有受損或破裂。
4. 脫除防護設備必須按照標準程序，由於手套和防護衣外部都有可能受到污染，因此不可以裸露的手去接觸，丟棄之防護配備必須棄置在指定的基因毒性廢物收集容器中。
5. 防護配備必須丟棄在指定的基因毒性廢物收集容器中。
6. 工作者不得將防護裝備穿到工作區（如：調劑室以外、治療室等）以外的地區。

2. 化療藥物潑灑處理原則

1. 通知專業處理人員至現場處理。
2. 將黃色警示線圍於污染區域四周人員通行處，以限制人員進出污染區域，直到完全清理完畢。
3. 處理人員需由化學治療藥物潑灑處理盒中取出忙水隔離衣、隔離帽、手套兩副（內層手套穿於隔離衣內，外層手套套緊隔離衣袖口）、口罩、護目鏡、鞋套、並穿戴整齊。
4. 用紅色膠帶在地上圍出潑灑區域。
5. 若有玻璃碎片，需先將破碎的玻璃掃入畚箕中，再放入可密閉硬塑膠容器中。
6. 用紗布或吸水巾吸取潑灑液，使用濕毛巾來清除固體粉塵。（使用過的紗布或吸水巾，以及濕毛巾等，於清理後需丟置於基因毒性廢棄物收集袋中）
7. 以同心圓方式從潑灑區域的邊緣（輕度污染區）往內部（重度污染區）清理。

您的健康 我們在乎

化療藥物危害預防

傳送人員工作注意事項

8. 將潑灑區域（紅色警示線內）清洗三次（漂白水、清水交替擦拭）。
 9. 收集所有污染物品，連同紅色膠帶及操作人員穿戴之外層手套，全部置放於雙層基因毒性廢棄物收集袋，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收集袋內，由清潔人員送至垃圾處理場。
 10. 操作人員脫下防護裝備後，應以肥皂和清水徹底洗手。
- 3. 緊急處理遭受化療藥物污染時的方式**
1. 視情況需要，請求旁人協助。
 2. 立刻脫去受污染的手套或衣服，並立即以肥皂和清水洗手。
 3. 皮膚接觸到藥品時，徹底用肥皂及清水清洗皮膚至少 15 分鐘。
 4. 眼睛沾到藥品時，用大量清水或洗眼器清洗眼睛至少 15 分鐘。
 5. 初步處理後，如必要時應立即就醫。
 6. 將所有染污之物品，一併放置於雙層基因毒性廢棄物收集袋中。
- 4. 其他注意事項**
1. 手套如果表面有所破損或受到污染，必須立即更換。
 2. 在進行檢體或藥品傳送時，由於不知傳送之檢體盒或藥盒是否乾淨，因此取出時必須配戴手套。
 3. 飲食前後必須以清潔劑仔細清洗雙手。
 4. 不可於工作區進行飲食（如：病房、護理站內）。
 5. 每次工作後必須以清潔劑仔細清洗雙手、手臂，以及臉部。
 6. 在處理化療相關廢棄物（如：針頭、空瓶等）時，必須將其視為基因毒性廢棄物丟棄（骷髏頭）。

您的健康 我們在乎

化療藥物危害預防

被服收理人員工作注意事項

1. 防護具佩戴注意事項

1. 被服收理人員工作中，都必須配戴適當的防護裝備。雇主有責任提供員工必要的個人防護裝備。
2. 工作者在穿上防護配備前後都必須以肥皂和清水洗手。
3. 防護設備（手套、防護衣、口罩等）穿戴前必須仔細檢查，確保沒有破損。
4. 防護具若有破損必須立即更換。
5. 被服收理時，必須配戴厚手套與口罩。
6. 脫除防護設備必須遵照標準程序。
7. 使用過之防護配備必須丟棄在指定的基因毒性廢物收集容器中。
8. 防護裝備不可穿到非工作區。

2. 化療藥物潑灑處理原則

1. 通知專業處理人員至現場處理。
2. 將黃色警示線圍於污染區域四周人員通行處，以限制人員進出污染區域，直到完全清理完畢。

3. 緊急處理遭受化療藥物污染時的方式

1. 視情況需要，請求旁人協助。
2. 立刻脫去受污染的手套或衣服，並立即以肥皂和清水洗手。
3. 皮膚接觸到藥品時，徹底用肥皂及清水清洗皮膚至少 15 分鐘。
4. 眼睛沾到藥品時，用大量清水或洗眼器清洗眼睛至少 15 分鐘。
5. 初步處理後，如必要時應立即就醫。
6. 將所有染污之物品，一併放置於雙層基因毒性廢棄物收集袋中。

4. 個人衛生注意事項

1. 飲食前後必須以清潔劑仔細清洗雙手。
2. 不可於工作區飲食。
3. 每次工作後必須以清潔劑仔細清洗雙手、手臂，以及臉部。

您的健康 我們在乎

化療藥物危害預防

病人照護人員工作注意事項

1. 防護具佩戴注意事項

1. 病人照護人員工作中，都必須配戴適當的防護裝備。雇主有責任提供員工必要的個人防護裝備。

2. 化療藥物潑灑處理原則

1. 若有化療藥物潑灑事件時，應立即通知專業處理人員至現場處理。

3. 個人衛生注意事項

1. 手套如果表面有所破損或受到污染，必須立即更換。
2. 飲食前後必須以清潔劑仔細清洗雙手。
3. 不可於工作區飲食（如：病房內）。
4. 每次工作後必須以清潔劑仔細清洗雙手、手臂，以及臉部。

您的健康 我們在乎

附件四 參與研習醫療院所清冊

醫院處理化療藥物之裝備與處理流程研習會參加單位

場次	參加單位
台北	新光醫療財團法人新光吳火獅紀念醫院 臺北市立聯合醫院 國泰醫療財團法人國泰綜合醫院 財團法人臺灣基督長老教會馬偕紀念社會事業基金會馬偕紀念醫院 國立台灣大學醫學院附設醫院 三軍總醫院附設民眾診療服務處 台北市立萬芳醫院－委託財團法人私立臺北醫學大學辦理 振興醫療財團法人振興醫院 醫療財團法人辜公亮基金會和信治癌中心醫院 長庚醫療財團法人台北長庚紀念醫院 行政院國軍退除役官兵輔導委員會台北榮民總醫院 臺北醫學大學附設醫院 行政院衛生署雙和醫院(委託臺北醫學大學興建經營) 國泰醫療財團法人汐止國泰綜合醫院 醫療財團法人徐元智先生醫藥基金會亞東紀念醫院 財團法人基督長老教會馬偕紀念醫院淡水分院 財團法人佛教慈濟綜合醫院台北分院 財團法人天主教耕莘醫院

附件四（續） 醫院處理化療藥物之裝備與處理流程研習會參加單位

場次	參加單位
台中場	<p>中國醫藥大學附設醫院</p> <p>行政院國軍退除役官兵輔導委員會台中榮民總醫院</p> <p>澄清綜合醫院中港分院</p> <p>行政院衛生署台中醫院</p> <p>林新醫療社團法人林新醫院</p> <p>中山醫學大學附設醫院</p> <p>光田醫療社團法人光田綜合醫院</p> <p>仁愛醫療財團法人大里仁愛醫院</p> <p>童綜合醫療社團法人童綜合醫院</p> <p>財團法人佛教慈濟綜合醫院台中分院</p> <p>行政院衛生署豐原醫院</p> <p>秀傳醫療財團法人彰濱秀傳紀念醫院</p> <p>秀傳醫療社團法人秀傳紀念醫院</p> <p>財團法人彰化基督教醫院</p> <p>行政院衛生署南投醫院</p> <p>埔基醫療財團法人埔里基督教醫院</p>

附件四（續） 醫院處理化療藥物之裝備與處理流程研習會參加單位

場次	參加單位
台南場	郭綜合醫院 國立成功大學醫學院附設醫院 台灣基督長老教會新樓醫療財團法人台南新樓醫院 財團法人奇美醫院 財團法人奇美醫院柳營分院 財團法人私立高雄醫學大學附設中和紀念醫院 國軍左營總醫院附設民眾診療服務處 行政院國軍退除役官兵輔導委員會高雄榮民總醫院 長庚醫療財團法人高雄長庚紀念醫院 義大醫療財團法人義大醫院 財團法人嘉義基督教醫院 財團法人天主教聖馬爾定醫院 財團法人佛教慈濟綜合醫院大林分院 長庚醫療財團法人嘉義長庚紀念醫院 國立臺灣大學醫學院附設醫院雲林分院

附件五 醫院處理化療藥物之裝備與處理流程研習會議程表

11月27日(六) 臺北場			
時間	流程	講師	地點
13:00~13:30	報到		臺北醫學大學醫學綜合大樓圓型會議廳（誠樸廳）
13:30~15:00	醫院化療藥劑環境汙染與職業暴露評估	陳叡瑜	
15:00~15:30	Tea break		
15:30~16:30	基因毒性(化療)廢棄物處置之防護安全及人員認知提升	方慧芬	
12月3日(五) 臺中場			
時間	流程	講師	地點
13:00~13:30	報到		中國醫藥大學立夫教學大樓一樓103 講堂
13:30~15:00	醫院化療藥劑環境汙染與職業暴露評估	陳叡瑜	
15:00~15:30	Tea break		
15:30~16:30	基因毒性(化療)廢棄物醫事人員防護及認知提升	許逸洋	
12月4日(六) 臺南場			
時間	流程	講師	地點
13:00~13:30	報到		成功大學光復校區國際會議廳第二演講室
13:30~15:00	醫院化療藥劑環境汙染與職業暴露評估	陳叡瑜	
15:00~15:30	Tea break		
15:30~16:30	基因毒性(化療)廢棄物醫事人員防護及認知提升	許逸洋	

附件六 研習會滿意度問卷

『醫院處理化療藥物之裝備與處理流程研習會』

滿意度問卷

感謝您撥撥冗參與本次研習會，希望您在本次研習會能有所收穫。爲了瞭解各位與會人員對於本研習會議程、課程之滿意度以及對於實際業務上是否有所幫助，希望您能在下列問題中給予我們寶貴與具體的意見，再次感謝您對於本活動的全程參與及支持！

題號	題目	非常滿意	滿意	不滿意	非常不滿意
1	您對課程內容是否滿意				
2	您認爲課程內容是否對您在職場上有所幫助				
3	您對講義內容是否滿意				
4	您認爲講義內容是否對您在職場上有所幫助				
5	您對本研習會舉辦之地點是否滿意				
6	您對本研習會工作人員之服務態度是否滿意				
7	整體而言，本活動是否符合您的期待				
8	您對本活動整體的評價如何				

附件七 化療藥物危害預防
環境清潔照護人員工作手冊

化療藥物危害預防

環境清潔照護人員工作手冊

目錄

第 1 章化療作業健康危害風險簡介	126
第 2 章環境衛生維護人員.....	127
1.問題和風險	127
2.暴露族群	127
3.預防措施	127
4.參考資料	130
第 3 章傳送人員	131
1.問題和風險	131
2.暴露族群	131
3.預防措施	131
4.參考資料	133
第 4 章被服收理人員與洗衣場人員	134
1.問題和風險	134
2.暴露族群	134
3.預防措施	134
4.參考資料	135
第 5 章看護人員	136
1.問題和風險	136
2.暴露族群	136
3.預防措施	136
4.參考資料	139
第 6 章廢棄物處理	141
1.定義.....	141

2.標示及包裝.....	141
3.儲放位置.....	141
4.銷毀.....	142
5.參考資料.....	142
第7章危害性藥物潑灑處理作業.....	143
1.處理配備.....	143
2.危害性藥物潑灑處理.....	143
3.事件通報.....	145
4.參考資料.....	146

第一章 化療作業健康危害風險簡介

惡性腫瘤為十大死因之首，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，醫院中接觸化學藥劑的工作人員（包含醫師、護理人員、藥師、清潔人員、照護人員等）也與日俱增。

從 1940 年起化學藥劑的毒性已為眾所周知，因為大多數的化學藥劑不會選擇作用的區域，他們會影響正常細胞和癌細胞，而造成副作用的產生。從 1970 年代開始，醫護人員的化學藥劑暴露問題開始備受重視，也開始利用生物標記研究暴露效應，包括：尿液致突變（urine mutagenicity）、染色體突變（chromosomal aberrations）、姊妹染色單體交換（sister chromatid exchanges）與微核（micronuclei）發生率等，研究指出，職業暴露與生物標記數值提高有關。

化學藥劑在工作區表面的殘留，可能會對醫療工作者有潛在的職業暴露風險，暴露途徑包括：可能在清潔過程受到針扎，或者經由吸入或皮膚接觸而被人體吸收，儘管有多重暴露途徑，但皮膚接觸是最主要的暴露途徑。

化學藥劑主要經由尿液和糞便排出，病患的體液有較高濃度的化學藥劑或高活性的代謝產物，會隨著汗液、尿液和糞便而污染週邊環境，且污染的區域並不受限於化療患者的病房，還包括其他非化療患者的病房，以及患者所使用的尿壺、便盆、洗手間等，或是患者所使用的被褥等。而醫療工作者在作業時，皆可能經由皮膚或吸入，而接觸到化療藥劑，其中手部是最主要的暴露部位，身體其他部位如手臂和額頭也可能會有暴露的情形。

目前各國皆尚未建立化療藥劑暴露的安全閾值，而暴露情形已經證實，應更重視工作安全守則的完備性，以及確實遵守規範，才能降低醫療人員對化療藥物的潛在危害風險。

第二章環境衛生維護人員

1. 問題和風險

1. 環境清潔的維護可能會使清潔人員暴露於化療藥劑。此外不適當的清潔方式，會增加在藥物處理區域工作的工作人員（藥劑人員、護理人員、看護、清潔人員等）的暴露風險。
2. 可能透過接觸受污染的表面（如：櫃檯，家具等）、廢棄物（如：針筒、尿布）、排泄物（如：尿液、糞便、嘔吐物），污染的衣物和被褥，以及清理環境（如：化療患者的病房和患者的廁所、藥物調劑區或行政區域）的清潔用具（如：拖把）。
3. 這些區域所存在的污染，可能於飲食時，經手口接觸而吃進體內，此外也可能因工作時未穿戴防護具而由皮膚接觸，或呼吸吸入空氣中所沾附污染物的微粒，而進入人體。
4. 工作者也可能在清理化療藥劑潑灑或外洩時，以及患者排泄物和嘔吐物時，而直接暴露於化療藥劑。

2. 暴露族群

1. 環境清潔和衛生相關作業人員。

3. 預防措施

1. 環境清潔和衛生相關計畫：建立環境清潔和衛生相關計畫，以避免暴露於化療藥劑。建議措施：
 - (1) 危險藥品的預防管理計畫應該包含環境清潔和衛生相關計畫，以避免暴露於化療藥劑，特別是涉及藥物管理的藥劑部、腫瘤科、護理單位以及門診單位。
 - (2) 環境清潔和衛生相關計畫中必須包含清潔劑的性質、清潔頻率，以及建議使用之清潔產品：

- A. 環境清潔和衛生相關作業人員必須每天清理工作區域的表面物品（如：櫃子、水槽、病患的椅子扶手、床頭、電腦鍵盤、門/冰箱/櫥櫃門把、廁所等）和藥品傳送來往之區域（如：地板）；藥房氣櫃內部的清潔，應由藥房工作人員每日進行清潔。
 - B. 環境清潔和衛生相關作業人員在進入或離開無菌調劑室時，要徹底清潔所有清潔設備（如：傳送車、架子）。
 - C. 於腫瘤病房內，環境清潔和衛生相關作業人員必須每個月清理天花板、牆壁、窗戶，以及外部設備（如：冰箱、氣櫃、架子、椅子腳）。冰箱內部以及泵應由藥房內的作業人員進行清潔；如果藥物存放區內的藥物已由藥房內的作業人員事先移開，則可由環境清潔和衛生相關作業人員進行內部清潔。
 - D. 工作區域以及設備清潔的目的，是希望能夠移除與藥物有關的化學污染。建議以清潔劑和清水進行清潔。當可能有大範圍的表面污染時（如潑灑、洩漏、氣櫃內部等），建議以2.4%的漂白水（次氯酸鈉）進行清潔（清潔時必須淨空周圍工作人員10分鐘以上），漂白水清潔後須等待10分鐘以發揮漂白水之清潔效果後，再以清水或硫代硫酸鈉進行第二次清潔，以降低漂白水之毒性。
 - E. 當涉及與微生物有關的污染時（如無菌調劑室、生物安全櫃等），必須按照院內感染控制室的建議，使用建議之消毒劑進行消毒，以去除化學污染。
 - F. 清潔過程必須加以紀錄（日期/時間，完成/未完成），以確保確實執行環境清潔。
- (3) 在護理單位、治療室以及病房內的環境清潔和衛生相關計畫中，必須包含清潔劑的性質、清潔頻率，以及建議使用之清潔產品：
- A. 環境清潔和衛生相關作業人員必須每天清理工作區域的表面

物品（如：地板、櫃臺、病患的椅子、廁所和小便斗、掛置工作服（如：手術衣）的掛鉤與牆壁、病患桌子等）。病患廁所每天至少必須清潔兩次。

B. 在過去48小時內（或以上），有施打化療藥物的病患的排泄物（尿液、糞便）和嘔吐物，必須鋪上吸收墊後，等帶環境清潔和衛生相關作業人員來清潔。在移除吸收墊後必須將吸收墊丟至基因毒性廢棄物的垃圾袋中，之後將受到污染的區域以清潔劑進行清潔，清潔方式必須從污染低的區域往污染高的區域進行清潔，並且至少需清潔三次。

(4) 每個區域應有專屬的清潔設備，僅限於該藥房或該單位/診所內使用。清潔接受化療病患房間內的拖把和抹布等，不可再作為其他房間的清潔。

(5) 建議使用一次性的拋棄式設備，並將這些設備丟棄在基因毒性廢物中。清潔上所使用的拖把和抹布建議使用超細纖維布，而且建議使用濕拖把而非乾拖把。

(6) 所有暴露在化療藥劑工作區域的環境清潔和衛生相關作業人員，必須接受適當的訓練和閱讀相關文件。訓練至少必須要包括瞭解【基因毒性廢棄物】的標誌、化療藥劑的風險、清潔在降低暴露風險的重要性、個人防護具、清潔設備的使用方式和留在固定區域，以及使用的清潔產品。

2. 防護裝備：穿戴個人防護具。建議措施：

(1) 在藥房和管理/處理藥物的區域工作的環境清潔和衛生相關作業人員，必須穿戴防護衣和手套。另外在清理氣閘和調劑室的時候必須要穿帶帽子和鞋套。

(2) 清理接受化療藥物治療的病患排泄物和嘔吐物的工作者必須穿戴手套和適當的口罩。進行此項工作時穿戴的必需為拋棄式防護

配備，並且在工作後將這些防護配備視為基因毒性廢棄物丟棄。清理有大量排泄物和嘔吐物（腹瀉、大小便失禁等）時，建議必須穿戴鞋套，以避免將污染帶到乾淨區域。

(3) 清理氣櫃內部的工作必須由藥房工作人員進行。

4. 參考資料

1. APES Association des pharmaciens des établissements de santé du Québec [Association of Quebec Health Care Institution Pharmacists], p. 5-44
2. ASHP American Society of Health-System Pharmacists, p. 1175, 1183, 1188
3. NIOSH National Institute for Occupational Safety and Health, p. 16, 17
4. OPQ Ordre des pharmaciens du Québec [Quebec College of Pharmacists], Section 7.3
5. OSHA Occupational Safety and Health Administration, Section Vc3

第三章傳送人員

一、 問題和風險

1. 盛裝藥品的容器因為掉落或其他原因而破裂時，可能會造成工作者的暴露，以及因為流出的液體及粉末，以氣膠或氣體的方式擴散，污染周遭環境。
2. 直接接觸容器表面（容器外部在藥品調劑後如果沒有進行適當的清洗，則可能會受到污染）。

二、 暴露族群

1. 藥劑科工作人員（如：藥劑師、調劑人員）
2. 門診和病房的工作人員（如：護士、看護、呼吸治療師）
3. 傳送人員

三、 預防措施

1. 傳送人員資格（ISOPP, 2007）：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：先通過職前訓練，且需每年定期接受相關之持續教育。職前訓練內容包括：
 - （1） 危害性藥物潛在的危險。
 - （2） 正確的處理危害性藥物。
 - （3） 危害性藥物破損及潑灑的緊急處理。
3. 藥品傳送：運送化療藥劑時需使用防止因破裂而汙染周遭環境的方法。
建議措施：
 - （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。

- (3) 運送化療藥劑時應放置在密閉防漏袋中運輸，從藥房運送到其他區域時（如：病房、門診單位），必須要裝在硬性、防震及防洩漏的容器當中，而當有藥劑洩漏發生時，必須易於清潔和消毒，容器底部應附蓋具有吸收材質的塑膠布。
 - (4) 運輸的容器必須要有毒性危險的標誌。
 - (5) 加壓在容器的上的機械運輸系統，並不適用於運輸化療藥劑。如果裝載在硬性材質的容器中，則可以使用升降機運送。不應該使用氣動輸送機，除非：
 - A. 容器本身必須堅固防漏。
 - B. 當容器破損或洩漏時，必須要有強效的污染降解系統可以清理管路。
 - C. 有專門運輸容器，且必須以顏色或毒性標誌標示，容器內的物品應可以隨時開啓檢查，並且容器必須定期清理，以消除化學性污染。
 - D. 藥物在運輸過程的容忍度(某些藥物並非非常穩定因此必須小心的運輸)。
 - (6) 院內必須避免這些運輸容器作為其他用途之用。此外，容器應每週清洗一次，並且必須能夠在短時間內發現有藥物洩漏的痕跡。
4. 儲存：將化療藥劑儲存於護理單位及門診診所，以避免污染其他區域。
- 建議措施：
- (1) 化療藥劑應儲存在儲存單位和冰箱的架子上，且必須根據藥物的類型（化療藥劑或其他）標示出毒性標誌或注意標誌。
 - (2) 病患特定的儲存裝置應定期清洗（如每3個月一次）。在可行的情況下，可使用一次性保護膜（如在儲存病患藥物的特定容器中，可將每日所需的藥物劑量/單位包覆）。
5. 傳送核對與記錄（ISOPP, 2007）：

- (1) 傳送前核對內容：
 - A. 交付日期。
 - B. 病人的領藥號或病床號。
 - C. 藥品名稱及數量。
 - D. 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。
6. 化療藥物潑灑處理原則：迅速通報，在最少人員接觸下，完成意外處理。
- 建議處理把握四項原則：
- (1) 拉起警戒線。
 - (2) 通報清潔人員以及特殊處理人員。
 - (3) 維持現場秩序。
 - (4) 等待專業人員到來。

四、 參考資料

1. International Society of Oncology Pharmacy Practitioners (ISOPP). Standards of practice safe handling of cytotoxics. *J Oncol Pharm Pract.* 2007; 13 Suppl:1-81.
2. APES Association des pharmaciens des établissements de santé du Québec [Association of Quebec Health Care Institution Pharmacists], p. 5-35, 5-36
3. ASHP American Society of Health-System Pharmacists, p. 1175-76, 1188
4. CSA Canadian Standard Association (Association canadienne de normalisation [ACNOR]), Z317.10-01, Section 9.1
5. CSHP Canadian Society of Hospital Pharmacists, Section 8.9
6. NIOSH National Institute for Occupational Safety and Health, p. 12
7. OSHA Occupational Safety and Health Administration, Section Vc6

第四章被服收理人員與洗衣場人員

一、 問題和風險

1. 管理接受化療患者的寢具用品（如：枕頭、被褥等）可能會使這些工作者暴露到化療藥劑。暴露主要是在清洗前因為抖動和搬移這些用品時，透過吸入床單上沾附的受污染顆粒而暴露。
2. 根據洗衣廠的規模和機能不同。大型的洗衣廠有專屬的衣物運送管道，因此在清洗前並不需要進行預先分類清洗之衣物，所以並不會接觸這些用品，在這種情況下的接觸風險非常的低，甚至不存在。小型的洗衣廠必須要以人工的方式預先分類清洗之衣物，在這種情形下，必須採取適當措施，以降低在接觸床單和衣物時的潛在風險。

二、 暴露族群

1. 被服收理人員。
2. 洗衣場人員。

三、 預防措施

1. 防護裝備：穿戴個人防護具。建議措施：
 - (1) 在醫療機構工作的洗衣工人必須穿戴防護服和拋棄式手套在預先處理被褥和衣物時（特別是針對過去48小時（或以上）有接觸化療的患者用品）。工作者在離開工作環境時，必須脫去個人防護裝備，以避免將污染帶出工作場所而污染其它區域。
2. 床上用品處理：降低工作者暴露於化療藥物的風險。建議措施：
 - (1) 在醫療機構中的床上用品一般可用清水清洗即可，對於化療患者所使用的物品，因有接觸到化療藥物的風險，建議對於有接觸到血液、體液、分泌物或排泄物的物品，必須盡可能降低更換時抖動的動作，因為這些動作可能會造成污染的粒子擴散到周圍環境。

3. 對於有接觸到血液、體液、分泌物或排泄物的物品，建議處理原則如下：
- (1) 院內交付洗衣場前，必須以標籤清楚標示內容物（如：床單、枕頭套、衣服等）。
 - (2) 以塑膠袋取代棉質洗衣袋收理這些污染物品，因棉質的洗衣袋可能會間接受到污染。
 - (3) 以專門清洗化療患者衣物的洗衣設備先行清洗。工作者在處理這些預洗的衣物時必須穿戴特定的個人防護具，如丁腈橡膠手套、面罩、防護衣。這些預先清洗的衣物之後以傳送帶傳送到另一端後與其他衣物一同清洗。
 - (4) 如果可能的話，受污染之物品將是為基因毒性廢棄物丟棄，不建議清洗後重複使用。

四、 參考資料

1. ONS Oncology Nursing Society, p. 29
2. OSHA Occupational Safety and Health Administration, Section Vc3

第五章看護人員

一、 問題和風險

1. 接受化療患者的體液仍有藥物的殘留。接觸患者的排泄物、便盆、床單、清洗後的水，都可能是污染的來源。看護的工作如清理便盆、幫病人梳洗、更換床單和清洗廁所等，都已被證實會造成照護者手套和手部的污染，以及額頭和前臂。在作業中使用手套可以降低污染的情形，幫病人梳洗可降低四倍，更換床單可降低 1.6 倍。
2. 接受化療的患者所使用的浴室（地板、馬桶）和以及周遭環境（床上用品、便盆）等都可能會有化療藥劑污染的痕跡。因此這類的患者應該居住在私人的隔離房間中，以防止將污染帶給其他病房中的患者。此外這也有利於環境清潔和衛生人員的作業（固定清潔用具、拋棄式設備等）。
3. 在過去 48 小時內（或以上）有接受化療的患者，當與別人共用一張床單時，污染的被褥可能為造成暴露風險。

二、 暴露族群

1. 病房/門診/家庭護理工作者（如護士、醫師、呼吸治療師、病患照護公司）
2. 其他患者、病患家屬
3. 環境清潔和衛生相關人員
4. 生物醫學工程人員

三、 預防措施

1. 個人防護具：在處理/清理床上用品或排泄物及嘔吐物時，需配帶個人防護裝備。建議措施：
 - (1) 處理化療患者體液、排泄物、被褥和污染的設備（如：便盆）的工作者，必須穿戴手套和防護衣。這些所採取的預防措施根據施

打的藥物不同和劑量不同，至少在48小時內都須穿戴，某些藥物的半衰期較長，在這種情況下，必須增加個人防護裝備配帶的時間。當進行病人照護、更換病人衣物或床單時，都需穿戴手套。如果可能涉及有飛濺風險的個人照護時(如：清理尿盆)則須穿戴防護衣。不直接提供病人護理服務的人員(如：醫生，藥劑師在與病人交談時)不須穿著個人防護裝備。

(2) 當有飛濺風險時，必須配戴面部防護具(如：當傾倒和清洗化療患者的便盆時)。

2. 作業方式：，將排泄物中的化療藥物暴露降到最低。建議措施：

(1) 照護者應使用工具處理體液和排泄物，盡量減少暴露風險：

- A. 盡可能不去計算患者排出的體液(如：排泄物)，因傾倒時可能會有飛濺的風險。在某些情況下，測量病人的體重則可用於評估吸收-排泄的平衡，而不需要測量液體的攝入量和排除量。
- B. 鼓勵患者使用廁所馬桶，而非使用便盆或小便斗。
- C. 鼓勵男性患者採用蹲坐式小便，以減少氣溶膠的產生和液滴的污染。
- D. 使用拋棄式尿布。如果患者在過去48小時內(或以上)有進行化療者，之後將尿布視為基因毒性廢棄物丟棄。
- E. 以密閉系統收集胸腔引流液或腹水，之後將其視為基因毒性廢棄物丟棄。
- F. 每次便盆使用後立即沖洗，並起每天以清潔劑和水清洗一次；清洗後的便盆不可提供其他病人使用。存放便盆的地方必須經常清潔。如果可行的化，採用拋棄式便盆或者使用封閉式的便盆專屬清洗機器。然而在將便盆從病房帶到清洗單位時，必須近可能減少污染。
- G. 以吸水性護墊覆蓋過去48小時內(或以上)有進行化療的患者

的排泄物（如：嘔吐物、尿液、糞便），之後等待環境清潔和衛生人員來進行清理。

(2) 清理床上用品的工作者，應該有妥善的保護。建議，對於沾了血液、體液、分泌物或排泄物的床上用品應遵循清潔的程序：

- A. 盡量避免攪拌或搖晃的床上用品，因為這可能會造成污染的顆粒釋放。
- B. 在捲或折疊有污垢的床上用品等，要將污染最嚴重的部分往裡面的包。
- C. 將用品放置在一個裝用品的袋子，若有液體洩漏到袋子中，則必須使用第二個袋子。

(3) 必須要確保馬桶的排水正常，以將所有水給完全排除。清理任何滴落在馬桶周邊及地板的液滴。衛生單位的馬桶沖洗壓力足夠，因此沒有必要沖洗兩次（居家的廁所則必須沖洗兩次）。

3. 家庭護理照顧化療患者：建立方針和程序以減少暴露風險。建議措施：

(1) 家中若有人參與化療病患照護，應以口頭和書面方式告知：

- A. 化療藥物應放置在兒童和動物無法接觸的地方。
- B. 化療藥物應該存放在硬性、密封，且專門存放化療藥物的容器當中。
- C. 懷孕或哺乳期間的婦女應避免處理或管理化療藥物。
- D. 一般病患床單和被褥，可與其他衣物一起清洗，如果是過去48小時內（或以上）有進行化療的患者物品，在這種情況下，應單獨清洗。寢具應該盡可能減少抖動，以避免污染的粒子釋放。由於洗衣店必須要盡快清洗，所以如果無法單獨清洗受污染的衣物，則必須將這些受污染的衣物放置在塑膠袋中並且封口，要避免與未受污染的衣物混在一起。厚重的衣物或被褥必須清洗兩次。

- E. 暴露的工作者必須穿戴手套來處理過去48小時內（或以上）有進行化療的患者的物品，像是受到排泄物（尿液、糞便）污染的衣物和被褥。在工作後供作者必須清洗他們的雙手。
 - F. 廁所馬桶沖洗時必須將蓋子蓋上，並且沖洗兩次以去除污染。另外必須每天清潔馬桶邊緣，以及周圍的地板。廁所的清潔用品必須經常使用，因此作為清潔這類場所的抹布，不應該用於其它表面的清潔。
 - G. 必須長時間接受藥物注射治療的患者（如：24小時），應在床墊上覆蓋塑膠袋，以避免輸液袋破裂或洩漏所造成的意外污染事件。
 - H. 如果當地社區服務中心負責照護患者的護士不在時，預防洩漏的套件應該提供居家使用。患者以及家屬必須知道如何使用預防洩漏的套件。
4. 使用泵管理化療藥劑：建立泵的維修方針。建議措施：
- （1） 部分的泵必須要保留給接受化療的患者專門使用。一般來說，當泵在給下一位患者使用時，必須要進行清潔。如果泵是集中管理，則可建立一個清洗的規範，在清洗後才可提供其他患者使用（如：必須以毛巾擦拭泵表面）。
 - （2） 對於執行例行性維護或維修的生物醫學工程的工作者，應建立一個制度以防止潛在的污染與暴露，在清洗泵時必須穿戴手套。

四、 參考資料

1. APES Association des pharmaciens des établissements de santé du Québec [Association of Quebec Health Care Institution Pharmacists], p. 5-29
2. ASHP American Society of Health-System Pharmacists, p. 1188
3. CSHP Canadian Society of Hospital Pharmacists, Section 8.2.4, Section 8.13

4. NIOSH National Institute for Occupational Safety and Health, p. 17
5. ONS Oncology Nursing Society, p. 27-30
6. OSHA Occupational Safety and Health Administration, Section Vc3

第六章廢棄物處理

1. 定義

基因毒性廢棄物的定義為：屬致癌之細胞毒素或其他藥物及可能致癌之細胞毒素或其他藥物。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。

2. 標示及包裝

1. 標示：

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

2. 包裝：

- (1) 收納容器的材質需堅固耐用、防撞擊。
- (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。
- (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。

3. 儲放位置

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。

4. 銷毀

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)

5. 參考資料

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

第七章危害性藥物潑灑處理作業

1. 處理配備

1. 危害性藥物潑灑處理包內含品項：

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

2. 危害性藥物潑灑處理

1. 處理原則：

- (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。
- (2) 依外潑或潑灑程度判斷是否需請求支援。
- (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：

(1) 環境染污：

- A. 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。
- B. 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。
- C. 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。
- D. 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。
- E. 重覆上述步驟至潑灑藥品完全清除乾淨。
- F. 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。
- G. 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）
- H. 操作人員脫下防護裝備後應以肥皂和清水徹底洗手。
- I. 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) 生物安全櫃染污：

- A. 意外發生時，應立即停止調配工作，但風扇需維持持續運轉。

- B. 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。
 - C. 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。
 - D. 更換吸水墊後，以清水先徹底清潔染污的生物安全櫃。
 - E. 再以70 %的異丙醇或70 %的酒精全部擦拭一次。
 - F. 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。
 - G. 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）
- (3) 操作人員或病人染污：
- A. 當潑灑事件發生時，視情況需要應請求旁人協助。
 - B. 立即脫下染污的裝備（手套或衣物），並立即洗手。
 - C. 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。
 - D. 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。
 - E. 初步處理後，如必要時應再立即就醫。
 - F. 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）

3. 事件通報

1. 潑灑或滲漏意外處理後，需進行事件通報。
2. 潑灑意外通報內容：

- (1) 潑灑意外發生時間
- (2) 潑灑意外發生地點
- (3) 事件相關人員
- (4) 潑灑藥品名稱
- (5) 事件簡單敘述
- (6) 是否尋求醫療協助
- (7) 詳列醫師建議
- (8) 事件檢討記錄

3. 滲漏意外通報內容：

- (1) 滲漏意外發生時間
- (2) 滲漏意外發生地點
- (3) 事件相關人員
- (4) 滲漏藥品名稱
- (5) 事件簡單敘述
- (6) 針對滲漏意外採取的處理措施
- (7) 事件檢討記錄

4. 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.

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

醫院化療藥物污染防治技術研究及輔導 / 熊映美,
陳叡瑜研究主持. -- 1版. -- 新北市 : 勞委會
勞安所, 民100.03

面 ; 公分

ISBN 978-986-02-7574-2(平裝)

1. 職業衛生 2. 職業暴露 3. 環境汙染

412.53

100005980

醫院化療藥物污染防治技術研究及輔導

著者：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

22143 新北市汐止區橫科路 407 巷 99 號

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

出版年月：中華民國 100 年 3 月

版(刷)次：1 版 1 刷

定價：150 元

展售處：

五南文化廣場

台中市中區中山路 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
- 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】

ISBN: 9789860275742

GPN: 1010000787