



實務應用

創意護理：蜂鳴式胸瓶固定架開發

*孫婉娜¹ 高美珠¹ 陳宗明² 洪淑娥¹

¹國立成功大學醫學院附設醫院護理部

²中華醫事科技大學職業安全衛生系

摘要

提升管路安全一直列為衛生福利部病人安全目標十大項目之一，臨床上病人常因氣胸、膿胸或血胸情況下放至胸腔引流，當胸瓶意外破裂、傾倒下使胸腔壓力改變導致呼吸衰竭、氣胸等情況，而延長住院天數，故如何將引流瓶固定得宜成為重要議題。台灣現階段固定胸管大多以膠布固定，胸腔引流瓶則放置於一般鐵製引流架中，在無法防止壓破、踢裂等風險下誘使本研究團隊產生創作動機，本研究團隊以倒車雷達概念發想防呆裝置，研發出胸瓶固定架在胸瓶受壓時，可自動發出蜂鳴聲提醒臨床人員，避免胸瓶壓破等病安事件產生，固定方式則改採取卡榫設計可完整固定於床體、輪椅及點滴架上，避免胸瓶在病人移動過程中產生傾倒風險，且可與現有引流架結合降低機構成本。本研究團隊將成品進行臨床試用，並針對方便性、安全性及實用性三項進行調查，滿分為 15 分最低為 3 分、最高則為 15 分，平均總分為 13.5 分，達到正向肯定，而因現階段台灣醫療臨床上充斥各種床體及型號，現階段本產品侷限某部份床體並非全面通用，此限制乃為本研究團隊未來發展重點。

關鍵詞：胸瓶、固定架、警報器、護理創意

1. 研究背景與目的

衛生福利部於 2018 年病人安全目標第七項為「提升病人管路安全」(衛生福利部, 2018)，管路安全當中又以胸腔導管異常衍生之合併症最為嚴重，胸腔導管及引流瓶不論是滑脫、破損，皆會直接影響病人肺部呼吸功能，發生管路異常事件分析其原因歸類為：人員忙碌疏忽、固定或放置位置不當等，當產生管路意外事件後間接造成病人住院天數延長、病人及家屬焦慮等負面感受(George, & Papagiannopoulos, 2016)。台灣現階段醫療院所固定胸腔導管大多透過各式膠布黏貼固定，並將引流瓶置放於床下胸腔引流瓶固定架內，本研究團隊觀察住院病人病況不佳合併胸管留置情況下，大多臥床上休息無法下床行走，醫療團隊成員在進行各項醫療照護處置時，會視情況調整床體高度，調整過程常疏忽床下有胸瓶置放，床體下降過程可能壓迫胸腔引流瓶而導致歪斜或受壓裂開的

可能性，各家醫療機構現行使用的胸腔引流瓶固定架僅能發揮固定功能，在經過碰撞後有傾倒的風險，且無警訊提醒機制當床體下降過程若未注意床下胸瓶置放高度，易因高度壓力擠壓下造成胸腔引流瓶破裂，導致呼吸衰竭、氣胸等多重併發症而延長住院天數，故引發本研究團隊省思及改良動機，想進一步改良機構現行胸腔引流瓶放置固定架，主要目的在於避免胸腔引流瓶在床體下降過程中受壓破裂，再次造成病安事件。

因應醫療科技進步與多元發展，臨床照護複雜性也面臨系統安全問題，2003 年醫策會因應世界衛生組織(World Health Organization, WHO)的國際病人安全目標，進而建置「台灣病人安全通報系統」機制，希望透過錯誤檢視、分析與學習來減少醫療錯誤及提升安全就醫環境。台灣病人安全通報系統類別中包含「管路安全」，而重症病人常因病況需求放置各式各樣侵入性管路來維持生命安全，如：氣管內管、中心靜脈導管、胸管等，若因人為照護疏失導致管路滑脫，可能引發生命徵象不穩、需重新置放管路、進而延長住院天數及增加醫療成本，甚至威脅生命安全(Huggins et al., 2019)。重症單位病人常因手術、氣胸、血胸、膿胸或肋膜積水需放置胸管，胸管成為重症單位常見管路之一(Benns et al., 2015)。胸管留置過程中，臨床護理師需擔負起管路安全及照護責任，胸管外側皆由紗布覆蓋並採兩段式固定減少滑脫及拉扯風險，引流瓶則須放置低於胸腔 60 公分以下，引流管則需避免扭結、脫垂影響引流功能(于博芮等人, 2015)，病人若發生胸管滑脫或斷裂，需立即夾住胸管避免空氣進入肋膜腔及執行緊急介入措施，以重建密閉性胸腔引流系統，避免產生併發症。

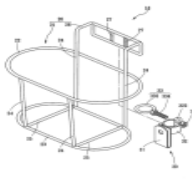
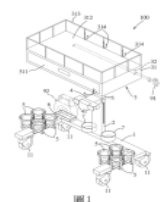
臨床業務繁忙且醫療成員整日多處於高度壓力情境中，如何提出完善的胸瓶固定架，讓傳送員、護理師、醫師甚至到病友都能透過防呆裝置簡易上手，倒車雷達便是有此美意，倒車雷達主要是透過感測器在設定的距離下透過雷射、超生波等方式進行感知器偵測，當偵測器與物體距離在設定值範圍內便會發出警示聲提醒使用者注意，透過日新月異的科技發展，由原先僅能在車體機器內發出警示聲也進一步可連結到電腦遠端遙控或手機 APP 軟體當中供使用者觀察遙控(林泰丞等人, 2019)。人總會犯錯(To err is human)但在醫療照護當中，人為疏失往往是我們最不可見的，在醫療體系當中因快速的步調及高壓的環境，時常讓醫護人員處在無法專心的處境當中，藉此為維持病人安全目標下產生出多種防呆裝置，如：醫療管路接頭、條碼系統及儀器設備警示聲等等，正如雨後春筍的蓬勃發展下減少因人為疏失所產生的病安事件，故許多醫療儀器產業甚至是照護療程都期待朝向智慧防呆方向進行發展。

2. 創新或設計流程（原案流程及新案流程）

2.1 市售相關產品及專利項目

本研究團隊由經濟部智慧財產局之專利資料檢索系統進行搜尋，搜尋年限設定為 2009 年 8 月 1 日至 2019 年 8 月 1 日，搜尋日期為 2019 年 8 月 12 日，透過「胸瓶」、「胸管」等關鍵字，搜尋結果為 48 筆並利用布林邏輯、切截檢索、限制檢索功能，最終 2 筆相關專利項目進行探討分析（詳見表 1）。



表 1. 專利項目及其優缺點比較

專利名稱	證書號/公開號	優、缺點	圖片
用於胸腔引流瓶之固定架	M487738	優點：可掛至床體及點滴架上。 缺點：固定效果不佳，如遭碰撞有傾倒風險。	
可連接於病床的護理推車	M548530	優點：如病人需下床或外出時，可協助推行移動。 缺點：於病室內占空間，且病人移動時需雙人協助。	

2.2 新案流程

本研究團隊搜尋現有產品及各項專利產品發現，現臨床可用胸腔引流瓶固定架大多單一固定於床體下方，床體在下降過程中易導致胸腔引流瓶及胸腔引流管受壓斷裂造成病安事件，本研究團隊機構甚至針對類似病安事件制定學習案例，學習案例內容主要包含胸腔引流瓶固定架可機動式調整放點滴架上(版本一)，如病人於非單人或雙人病房時因病室狹窄，變相無法使用點滴架結合胸腔引流瓶固定架，導致病人多半需臥於床上無法下床活動，在減少活動量下減少肺擴張的機會，間接延長胸管放置天數且增加感染機會(Mohammed, 2015)；對於重症病人需仰賴多種醫療維生器材導致病室空間狹小，加上因各項醫療處置活動需隨時調整床體高度，導致床體下降時易壓、損壞胸瓶風險增加，故本研究團隊期待透過倒車雷達的防呆裝置概念，使產品發揮最大效益，當中版本二則是透過簡易紙板當作受壓面板，使床體在下降過程中，如高度受壓至胸腔引流瓶及胸管時則連動發出蜂鳴聲(版本二)，而在試用過程中本研究團隊發現透過紙板雖價格低廉、取得方便外，但在清潔感控立場及使用次數效益下的多方衡量，則在第三版進行改良將原先取得方便的紙板改為壓力刻板外，也考量臨床使用雙瓶或三瓶胸腔引流瓶病人需求，如每一個胸腔引流瓶都需要配置一個蜂鳴式固定架使用下，不論在空間及成本上效益明顯下降，故本研究團隊更添加機動式固定架提供須使用雙瓶以上病人，僅需要使用一個蜂鳴式固定架即可(版本三)，並適用於任何臨床人員而此次研發產品為「蜂鳴式胸瓶固定架」，此產品截至目前為止已發展至三版，發展流程詳見表二。

表 2. 蜂鳴式胸瓶固定架研發過程

	第一版	第二版	第三版
圖片			
優點	與點滴架結合，讓病人可自由活動。	(1)裝測蜂鳴器於床體過低時，出現鳴笛聲避免胸瓶受壓。 (2)蜂鳴器可與現行引流架結合使用，降低成本。	增加機動式固定架，可提供多瓶胸瓶病人使用。
缺點	(1)至於病室內佔空間，且碰撞後仍有傾倒風險。 (2)引流高度需隨時依病人活動調整，增加臨床人力負擔。	(1)如遇多胸瓶病人，則需使用多個蜂鳴器。 (2)當床下尖銳物或管路突起物觸碰至固定架面板時，易造成設備受損。	侷限某部份床體並非全面通用。
改良處	與點滴架結合，避免床體下壓時受壓破裂。	新增蜂鳴器，避免床體下降時，胸瓶受壓破損。	(1)增加機動式固定架。 (2)將固定架面板改為斜面朝上設計，改善受壓靈敏度。

「蜂鳴式胸瓶固定架」以不銹鋼為基本材質，結構線條簡潔俐落、固定卡榫可與點滴架作結合，採內側卡榫設計適用於單欄杆及雙欄杆固定、另有 2 個掛架溝槽以搭配各種胸腔引流掛架的曲度，和現行引流架結合使舊有設備再利用並降低研發成本(<1500 元)。此次產品突破傳統引流架可藉由鳴笛方式防呆避免胸瓶受壓出現破損，且固定、機動效果極佳，可隨著病人胸管位置適時調整欄杆固定位置。

3. 專業適用性及推廣價值

3.1 專業適用性

專利泛指政府保障創作者於專利申請特定期間內，以智慧財產權保障創作者的創意構想，避免因商業利益引發競爭者複製類似產品，本研究團隊在院方鼎力支持及協助下於 2015 年 08 月 20 日起進行漫長專利申請，於 2018 年 11 月 11 日通過經濟部智慧財產局核發專利證書，發明第 I640332 號(詳見附錄 A)，名稱為固定架體，與市面產品進行調查比較詳見表三。

表 3. 蜂鳴式胸瓶固定架與臨床產品比較

項目	蜂鳴式胸瓶固定架	傳統引流架	鋼製胸腔引流瓶架
機動性	床體、點滴架皆可	限用於床體	限用於床體
防壓效果	有	無	無
固定效果	有	無，易傾倒	有
醫院成本	1,500 元	810 元	2,740 元

3.2 推廣價值

效益性

本研究團隊透過此次蜂鳴式胸瓶固定架創新過程當中，針對病人、護理師及其他單位三方進行試用分析，病人方面在蜂鳴式胸瓶固定架使用下，可提早發出警訊聲響，避免床體高度下降過程擠壓胸腔引流瓶導致破裂而不自知，有效提升病人管路安全；護理師方面則有效預防在繁忙臨床工作流程下，未注意床體下降高度所引發胸瓶擠壓破損之異常事件；其他單位所使用蜂鳴式胸瓶固定架並不需要丟棄原先胸瓶引流架，可降低使用蜂鳴式胸瓶固定架所需增加的醫療設備成本。

實用性

學者指出護理創新成果之運用包含五大歷程，包括：「概念構想形成」、「創新作品實作」、「申請專利認證」、「產業技術授權」、「產品臨床測試」、及「建立行銷通路」讓護理創新商品能具有實際經濟產值(廖淑貞、張文忠, 2011)外，同時增加護理師自信與成就感，成功讓護理角色更添風采，臨床上如何有效且確實的使用創新成果之產品，有學者指出幾項要點如：方便性、安全性及實用性等(林嘉玲等人, 2013)，本研究團隊在外科加護病房及內科普通病房試用過程中，共針對 30 位臨床護理師(詳見表 4)並針對「方便性」、「安全性」及「實用性」三項進行調查，每項皆採 Likert 5 點計分法最低分為 1、最高分為 5，滿分為 15 分，分數越高表示越滿意，在方便性項目當中平均分數為 4.46 分(SD±0.50)、安全性項目平均分數為 4.57 分(SD±0.57)及實用性項目平均分數為 4.53 分(SD±0.50)，平均總分為 13.5 (SD±0.97)分達到正向肯定，在護理師使用過程中曾向本研究團隊反映：「除了胸瓶使用外，也能可以用在傷口引流瓶。」、「使用在其他小床上即便下降到最低，也不會壓到胸瓶。」等，本研究團隊針對臨床護理師使用結果將進行進一步測試及改版，期盼未來能提供更多元性床體或引流管路使用。

表 4. 護理師基本資料(N=30)

項目	人數	百分比
年齡	28 (SD ± 5.10)	
工作年資	2.64 (SD ± 1.51)	
層級		
N	5	16.7%
N1	7	23.3%
N2	17	56.7%
N3	1	3.3%
N4	0	0%
學歷		
專科	0	0%
大學	30	100%

參考文獻

1. Benms, M. V., Egger, M. E., Harbrecht, B. G., Franklin, G. A., Smith, J. W., Miller, K. R., ... & Richardson, J. D. (2015). Does chest tube location matter? An analysis of chest tube position and the need for secondary interventions. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 78(2), 386-390.
2. George, R. S., & Papagiannopoulos, K. (2016). Advances in chest drain management in thoracic disease. *Journal of thoracic disease*, 8(Suppl 1), S55.
3. Huggins J. T., Carr S., Woodward G. A. (2019). Placement and management of thoracostomy tubes and catheters in adults and children. 2020 年 2 月 20 日取自 <https://www.uptodate.com/contents/placement-and-management-of-thoracostomy-tubes-and-catheters-in-adults-and-children>
4. Mohammed, H. M. (2015). Chest tube care in critically ill patient: A comprehensive review. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 64(4), 849-855.
5. 于博苒、胡文郁、胡月娟、周守民、吳韻淑等(2015)。成人內外科上冊（七版一刷）（胸腔水下引流，945-948）。台北市：華杏。
6. 林泰丞、林群雄、熊博安(2019)。機車盲點偵測輔助系統。科學與工程技術期刊，15(1)，53-61。
7. 林嘉玲、王亞妮、蔡秀敏(2013)。創新思維在護理實務之運用。護理雜誌，60(2)，97-102。
8. 廖淑貞、張文忠(2011)。從知識經濟談護理創新之成果應用。護理雜誌，58(4)，93-98。
9. 衛生福利部(2018)。107-108 年度醫院醫療品質及病人安全工作目標。2020 年 2 月 20 日取自 <http://www.patientsafety.mohw.gov.tw/Content/zMessagess/contents.aspx?&SiteID=1&MmmID=621273300317401756&MSID=777752343551741053>

附錄 A. 專利通過證書



中華民國專利證書

發明第 I640332 號

發明名稱: 固定架體

專利權人: 國立成功大學、國立成功大學醫學院附設醫院

發明人: 洪淑娥、高美珠、孫婉娜、杜秀容、劉麗璋、陳宗明

專利權期間: 自 2018 年 11 月 11 日至 2036 年 1 月 14 日止

上開發明業經專利權人依專利法之規定取得專利權

經濟部智慧財產局 局長

洪淑敏

中華民國 107 年 11 月 11 日



注意: 專利權人未依法繳納年費者, 其專利權自原繳費期限屆滿後消滅。

Fixed bottle attached to respiratory ailment patients that alerts nursing staff when under pressure

*Sun, W.-N.¹, Kao, M.-C.¹, Chen T.-M.², Hung, S.-E¹

¹ Department of Nursing, National Cheng Kung University Hospital, College of Medicine, National Cheng Kung University

² Department of Occupational Safety and Health, Chung Hwa University of Medical Technology

Abstract

Improving the safety of the pipeline has been the priority item among the ten projects of the Ministry of Health and Welfare for patient safety. Clinically, patients with pneumothorax, empyema or hemothorax often experience chest tube drainage. When the chest bottle accidentally ruptures, the pressure in the chest cavity increases causing respiratory failure. In case of pneumothorax, and other respiratory ailments needing prolonged hospital stay, it is important to know how to fix the drainage bottle. At present, most fixed chest tubes in Taiwan are fastened with tape, and the chest drainage bottle is placed in the general iron drainage frame. However, this cannot prevent the crushing of the bottle. The concept of reversing radar has been used to devise a foolproof device. The chest bottle holder was developed to automatically sound a beep to alert the clinic staff when the chest is under pressure. If the bottle is crushed it may lead to the discharge of disease-causing germs. The fixed method permanently holds the bottle to the bed, wheelchair and drip stand to avoid the risk of spilling during patient's movement. It can be integrated with the existing drainage frame fixture.

Keywords: chest bottle, fixed frame, buzzer, Innovative