

國立臺灣大學進修推廣學院生物科技管理碩士在職學位學程

碩士論文

Professional Master's Program of Biotechnology Management

School of Professional Education and Continuing Studies

National Taiwan University

Master Thesis

研究 21 世紀病患傷口護理和疼痛管理

A Bibliometric Study on Wound Care and Pain

Management for Patients in the 21st Century

張芳綺

Fang-Chi Chang

指導教授：陳俊宏 博士

Advisor: Jiun-Hong Chen, Ph.D.

中華民國 112 年 7 月

July 2023



國立臺灣大學碩士學位論文  
口試委員會審定書

研究 21 世紀病患傷口護理及疼痛管理

A Bibliometric Study on Wound Care and Pain Management for  
Patients in the 21st Century

本論文係張芳綺君 (P08E43030) 在國立臺灣大學生物科技管理  
碩士在職學位學程完成之碩士學位論文，於民國 112 年 07 月 10 日承  
下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明。

口試委員：

陳俊亨  
\_\_\_\_\_  
(指導教授)

李財明  
\_\_\_\_\_

胡嘉敏  
\_\_\_\_\_

所 長：

何佳雯  
\_\_\_\_\_

中華民國 112 年 7 月 10 日

## 謝辭



在這個感恩的時刻，我懷著無比感激的心情站在論文的尾端，深深地陷入無盡的懷念思緒。我想用這些真誠摯愛的文字，向所有幫助和支持我的人致以最深切的敬意和滿腔祝福。

首先，我要衷心感謝我的指導教授陳俊宏博士。您是我學術生涯中最偉大的導師，您的專業知識和無私指導是我學術道路上的北極星，讓我在學術領域上不斷超越自我、讓我不停進步和茁壯。您的耐心解答和如同慈父般關懷，使我獲益匪淺和如沐春風。您的鼓勵和支持，總像一束溫暖的冬日陽光，照亮了我前進的方向。而您的信任和肯定，則是我人生中無形的珍寶，我會永遠銘記於心。

我衷心感謝 110 的學弟妹們，特別是忠山、士節、楊陽、順彬、麗晴和育菁。你們的友直、友諒、友多聞，讓我在復學這兩年裡成就一段美好的回憶。在我遇到問題和挑戰時，你們總是伸出友誼之手，彼此扶持、共勉。你們的智慧和創意、友愛和合作、學識和幽默，將使這份友誼永遠長存。我將永遠珍愛每一個與我並肩奮進的你們。

在此，我要向我的家人和員工們表示衷心的感謝。是妳們無私的鼓勵和支持，讓我始終保持堅定的信心，勇敢地面對學術和事業上的挑戰—妳們是我最堅強的後盾。在我夢想的路上，讓我無所畏懼地前行。我深深感激和感恩我身邊有妳們。

無數的感動和感慨在心中流淌著，我將永遠珍惜這段難得的經歷。我與你們曾經一起共創的輝煌將永遠在我心中不停地閃耀。願大家永遠幸福快樂，前程似錦。

台大 108 PMBM 張芳綺

## 摘要



傷口換藥具有多方面的影響，不但對於醫療單位是項挑戰，而且也會影響病患的傷口治癒和生活品質。本研究利用 Scopus 資料庫，針對 21 世紀(2001 年至 2021 年)現存文獻，透過精確設計的搜尋字串及文獻的篩選，結果獲得 117 篇科學文獻，並依此利用文獻計量法和 VOSviewer 軟體進行量化、質性及視覺化分析，以了解本領域的研究趨勢、研究發現及知識系統。結果顯示本領域研究尚處於萌芽階段，而美國是本領域的主流研究國家，具有最多的文獻發表量；Timsit et al. (2009)針對洗必泰浸漬海綿和減少敷料更換頻率在感染上的研究，平均每年有接近 27 次引用，是影響力最高的文獻。視覺化分析結果顯示”burns”、”pain”、”children”和”dressing change”是本領域主要的研究主體，而美國、中國和英國各自形成不同的合作研究網絡。

傷口換藥除了造成高額的健保支出外，還可能引起不平衡和不良效應，對患者而言是一個值得關注的問題。換藥過程的時間長度因傷口特性而異，可能引發上皮細胞組織破壞、再凝血和傷口癒合遲緩，精神狀態和傷口產生明顯的創傷影響。本研究發現，換藥期間傷口疼痛的主要原因包括不良的粘合劑、乾燥的敷料、傷口沖洗以及患者的恐懼和焦慮，所以，選擇合適的敷料是減輕換藥期間疼痛的關鍵，護理人員和醫療人員應了解這些引起疼痛的原因並予以處理。其中。雖然人工皮一種新的生物醫學材料在傷口治療中的一些應用廣泛，但其存在：如更換頻率、適用於特定的傷口類型和傷口限制等。

換藥過程的疼痛尤其對壓力性疼痛或靜脈性潰瘍患者造成不便，但護理人員對此往往不願意正視。為了解決換藥過程中的疼痛問題，目前主要使用氯胺酮及其複合物，這些藥物具有較好的治療指數和較小的耐受性問題，是安全性較高的疼痛管理藥物。此外，非藥物管理如交談、放鬆技巧或音樂療法等，在傷口治療過程中也有其重要性，這些方法可以有效減弱病患的焦慮和疼痛感。然而，本領域面臨一些挑戰，包括傷口功能的多樣性、研究的限制以及疼痛評估工具的標準化等。為了推

進這一領域的研究，建議重視特定人群如兒童和老年人的需求，在換藥過程中提供心理支持。此外，鼓勵跨學科合作和跨國、跨機構的合作研究也是推動該領域發展的關鍵。

傷口換藥和疼痛管理是一個重要而又複雜的領域，需要全體醫療人員的共同努力。通過多方面的研究和合作，可以改善傷口治療效果，提高病患生活質量，推動醫療護理領域的進步，造福更多的患者。

關鍵字: 傷口換藥、燒燙傷、慢性傷口、敷料、疼痛管理

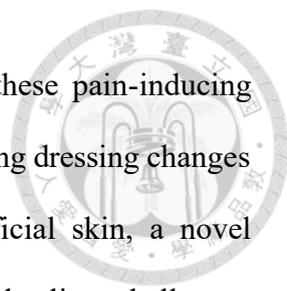
## Abstract



Wound dressing has multiple impacts. It is not only a challenge for medical institutions, but also affects wound healing and life quality of patients. This study used the Scopus database and focused on the existing literature in the 21st century (2001-2021), through precisely designed search strings and literature screening. Total 117 scientific literatures were obtained, then used bibliometric method and VOSviewer software to carry out quantitative, qualitative and visual analysis to understand research trends, research findings and knowledge systems in this field. The results showed that the United States is the mainstream research country in this field with the largest number of publications. Timsit et al. (2009) researched on chlorhexidine impregnated sponge and reducing the frequency of dressing changes on infection, which is the most influential literature based on nearly 27 citations per year. The visual analysis results show that "burns", "pain", "children" and "dressing change" are the main research subjects in this field, while the United States, China and the United Kingdom each form different collaborative research networks.

Changing wound dressings not only incurs high healthcare costs but may also lead to imbalances and adverse effects, making it a matter of concern for patients. The duration of dressing changes varies depending on the wound's characteristics, which can result in tissue damage, delayed blood clotting, and slow wound healing, thereby significantly affecting patients' mental well-being and wound recovery. Particularly for patients with pressure ulcers or venous ulcers, the pain experienced during dressing changes can be inconvenient, yet this issue is often overlooked by caregivers.

This study identifies the primary reasons for wound pain during dressing changes, including inadequate adhesives, dry dressings, wound irrigation, as well as patient fear



and anxiety. Hence, healthcare professionals should be aware of these pain-inducing factors and address them accordingly. The key to mitigating pain during dressing changes lies in the careful selection of appropriate dressings. While artificial skin, a novel biomedical material, has been found extensive applications in wound healing, challenges persist concerning its replacement frequency, applicability to specific wound types, and wound restrictions. To address pain during dressing changes, ketamine and its derivatives are commonly used due to their favorable therapeutic index and reduced tolerance issues, making them safer pain management medications. Additionally, non-pharmacological approaches in wound healing, such as communication, relaxation techniques, and music therapy, are emphasized due to effectively reducing anxiety and pain perception in patients.

However, this field faces challenges, including the diversity of wound functionality, research limitations, and the standardization of pain assessment tools. To advance research in this area, it should be focused on the needs of specific populations, such as children and the elderly, providing psychological support during dressing changes. Moreover, interdisciplinary and international collaborations are keys to driving progress in this field.

Wound dressing and pain management are essential yet complex fields that require the collective efforts of healthcare professionals. Through multidimensional research and collaboration, it can improve wound treatment outcomes, enhance patients' quality of life, advance the field of medical and nursing care, and benefit a larger number of patients.

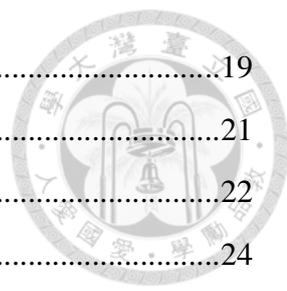
**Keywords:** wound dressing, burns, chronic wounds, dressings, pain management

# 目 錄



國立台灣大學碩士學位論文 口試委員會審定書.....	i
謝 辭 .....	ii
摘 要 .....	iii
ABSTRACT.....	v
目 錄 .....	vii
圖 目 錄.....	ix
表 目 錄 .....	x
第一章 導論.....	1
第一節 問題背景與研究動機.....	2
第二節 研究目的與待答問題.....	2
一、研究目的.....	2
二、待答問題.....	3
第二章 文獻探討.....	4
第一節 傷口形成及癒合.....	4
第二節 敷料與傷口癒合.....	8
第三節 不同階段傷口敷料的選擇與發展.....	9
第四節 換藥對於病患造成的疼痛及處置.....	11
第三章 研究設計與實施.....	14
第一節 研究架構.....	14
一、研究方法.....	14
第二節 研究流程.....	16
一、從工作場域探討傷口換藥的影響.....	17
二、選擇合適文獻資料庫並設計精確的搜尋字串.....	17
三、製作Excel圖表.....	17
四、製作視覺化分析圖.....	18
五、提出討論與結論及建議.....	18
第四章 研究結果.....	19
第一節 量化分析.....	19

一、21世紀病患傷口換藥影響的研究演進.....	19
二、21世紀病患傷口換藥影響發表量的主流國家.....	21
三、21世紀病患傷口換藥影響發表量的主流期刊.....	22
四、21世紀病患傷口換藥影響發表量的主流機構.....	24
五、21世紀病患傷口換藥影響發表量的主流作者.....	25
第二節 視覺化分析.....	26
一、21世紀病患傷口換藥影響研究的概念網絡及其連結強度.....	27
二、21世紀病患傷口換藥影響共同研究國家.....	29
三、21世紀病患傷口換藥影響共同研究機構.....	31
四、21世紀病患傷口換藥影響的關聯性期刊.....	33
第三節 現存疼痛科學文獻的內容分析.....	34
第五章 討論與結論.....	50
第六章 參考文獻.....	54



# 圖目錄



圖 3-1 研究流程圖 .....	16
圖 4-1A 21 世紀病患傷口換藥影響的研究發表 .....	20
圖 4-1B 21 世紀病患傷口換藥影響的研究發表趨勢 .....	20
圖 4-2 21 世紀病患傷口換藥影響研究的主流國家 .....	21
圖 4-3 21 世紀病患傷口換藥影響研究的主流期刊 .....	22
圖 4-4 21 世紀病患傷口換藥影響研究的主流機構 .....	24
圖 4-5 21 世紀病患傷口換藥影響研究的主流作者 .....	25
圖 4-6 21 世紀病患傷口換藥影響研究的核心及附屬概念網絡圖。主要的核心字詞 分別為「BURNS」、「PAIN」、「CHILDREN」、「DRESSING CHANGE」。 .....	27
圖 4-7 21 世紀病患傷口換藥影響研究合作國家網絡圖 .....	29
圖 4-8 21 世紀病患傷口換藥影響研究合作機構網絡圖 .....	31
圖 4-9 21 世紀病患傷口換藥影響刊登期刊網絡圖 .....	33

# 表 目 錄



表 4-1 本領域被引用超過 75 次的文章(作者整理) .....	23
表 4-2 21 世紀病患傷口換藥影響研究的核心及附屬概念連結強度圖 .....	28
表 4-3 各群集核心國家、國家數量、發表量、被引用量及連結強度表 .....	30
表 4-4 各群集核心機構、機構數量、發表量、被引用量及連結強度表 .....	32
表 4-5 各群集核心期刊、期刊數量、發表量、被引用量及連結強度表 .....	33
表 4-6/4-7/4-8/4-9 疼痛管理現存科學文獻彙整(作者整理).....	45

# 第一章 導論



意外、醫療傷口或久病臥床等都是造成人體傷口的原因(靳燕芬, 2006)。所謂的傷口指的是皮膚完整性的中斷或喪失保護功能, 而不管是急性或慢性傷口, 都有可能發生延遲癒合的情形(Guo & DiPietro, 2010)。傷口延遲癒合在美國至少影響大約 300 至 600 萬人, 其中 85% 是 65 歲以上的族群, 這些族群每年花費超過 30 億美元的醫療保健支出 (Menke et al., 2007); 在台灣, 每年因表淺性傷口至門診就醫者約有 189 萬人次, 每年花費約 35 億醫療保健支出 (石博元 等, 2010)。如何透過敷藥和換藥技術的改進, 降低相關醫療保健支出, 是健保及醫療相關單位刻不容緩需立即解決的課題。

與這個課題相關的議題有傷口換藥、傷口癒合、傷口感染、傷口疼痛及傷口護理。分別解釋如下：

傷口換藥是指傷口舊敷料更換為新敷料的過程, 其旨在清除膿、分泌物和壞死組織等影響傷口癒合的負面因素, 一方面避免傷口進一步惡化; 另一方面, 也可以增加傷口癒合的速度(莊孟昀 & 陳麗月, 2017)。

傷口癒合指傷口產生到回復歷經的四個不同階段：大致分為凝血期 (hemostasis)、發炎期 (inflammation)、增生期 (proliferation) 及重塑期 (remodeling) (李郁佳 等, 2018)。

傷口感染指的是傷口因病原體的存在, 進而產生膿液或炎症的現象(Cutting & Harding, 1994)。這種現象有可能讓傷口進一步惡化, 延遲傷口癒合的時間。

患者在換藥前、換藥中和換藥後所造成的傷口疼痛, 通常以 0-10 分為疼痛數字等級量表。實施上以患者在換藥前、換藥中和換藥後以自陳報告方式陳述其疼痛程度。而與患者交談、監測面部表情和觀察肢體語言是護士評估患者疼痛最重要的三個因素(Bell & McCarthy, 2010)。

為了避免傷口感染及進一步惡化, 進而加快傷口癒合的速度, 而對傷口進行適當處理的所有措施稱之傷口護理。傷口護理的基本要求在於阻止傷口擴大及深化, 而膿液的產生及炎症的發展是最重要的評估依據(吳蕙菱, 1996)。



## 第一節 問題背景與研究動機

敷藥和換藥除了造成高額的健保支出外，換藥過程引起的不適和所造成的負面效應(例如；感染)，對患者來說是他們最關心的問題(石博元 等，2010)。對換藥過程所需時間---依傷口的面積、深度和嚴重程度而有不同的時間長度，有時甚至耗時一個多小時；這期間除了會造成新上皮細胞組織的破壞、再出血和傷口癒合的延遲；另外一方面換藥期間的疼痛對患者情緒和傷口也會產生明顯的負面影響。研究顯示，壓力性潰瘍或腿部靜脈性潰瘍患者由於嚴重且持續的疼痛，在換藥期間會出現最大的不適 (Meaume et al., 2004)，但大部分護理人員都不願意正視患者換藥時所引起的不適 (Moffatt et al., 2002)。

換藥期間所造成的傷口疼痛，主要原因有：不良的粘合劑、乾燥的敷料、傷口沖洗和患者的恐懼及焦慮(Bell & McCarthy, 2010)等，護理人員和醫療人員必須熟知換藥期間引起患者傷口疼痛的種種原因、並妥善處理。使用合適的敷料，才能降低患者在換藥期間產生的不適，例如：現行廣用的人工皮(artificial skin)。在臨床實務上雖然人工皮有許多優點，但它存在一些限制並不適用於每個傷口：

1. 敷料更換頻率：人工皮的有效使用通常需要定期更換敷料，而這可能對患者造成額外的不便和痛苦。特別是在傷口治療過程中，敷料更換的頻率對於需要長期治療的患者來說會是一個挑戰；
2. 適用於傷口特定類型：人工皮通常適用於一些較常見的傷口類型，如燒傷、外傷等，但對於其他特殊傷口類型，如濕疹、膿瘡等，會效果不佳；
3. 面積限制：由於人工皮的成本和應用複雜性，對於大傷口，實際使用人工皮可能無法全面含括傷口面積；
4. 設置困難：在較複雜的傷口或特定部位。比如：頭皮創面處、指尖、關節活動處，正確安置人工皮需要相應的技術和經驗；
5. 不良反應：雖然人工皮已經過檢驗和測試，但有些患者對其成分或材料會產生過敏反應。因此，在使用人工皮作為治療傷口的選項時，需要綜合考慮更多因素。

## 第二節 研究目的與待答問題

### 一、研究目的

本研究利用 Scopus 資料庫，透過精確的搜尋字串，以收集 2001 年至 2021 年

病患傷口換藥影響的研究文獻，進行量化及質性方面的分析。以了解本領域的研究趨勢和發現，期待所得研究結果能提供相關單位及人員在職場上的應用，並提供未來學術研究方向上的參考。



## 二、待答問題

在文獻計量分析法的研究中，Scopus 資料庫是大部分學者認同的學術研究輔助工具，資料庫中各篇科學文獻的文獻計量術語包括：出版年份、國家、期刊、研究機構和作者，是量化分析的基礎。而 VOSviewer 視覺性分析軟體則是另外一項文獻計量分析法研究中，將質性數據轉換為視覺形並具量化特性資料，並建立該領域的知識網絡系統(knowledge system)的有利工具(Van Eck & Waltman, 2011)。本研究透過上述的資料庫和文獻計量分析法以了解：

- (一) 探討此領域 2001 年-2021 年此領域相關發表量的分佈及演進趨勢。
- (二) 了解本領域的主流研究國家。
- (三) 探討本領域的主流發表期刊及關聯領域期刊的發表分佈。
- (四) 探討本領域的主流發表機構及研究重點。
- (五) 探討本領域的主流發表作者及其研究重點。
- (六) 探討本領域的知識網絡系統及其關聯副領域。
- (七) 了解本領域的研究方向和結果。

## 第二章 文獻探討



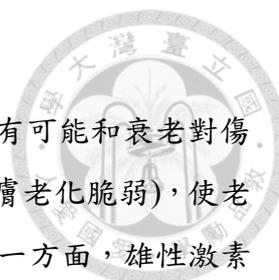
### 第一節 傷口形成及癒合

當皮膚功能的損傷或破壞延伸到其他組織和結構(例如皮下組織、肌肉、肌腱、神經、血管甚至骨骼)，即所謂的傷口(Young & McNaught, 2011)。在所有身體組織中，皮膚絕對是最容易受到損傷的部位，外傷、手術和燒傷是常見的傷口形成原因(Boateng & Catanzano, 2015)。傷口分為急性和慢性傷口，以 6-8 週的癒合期為界(Diegelmann & Evans, 2004)。傷口癒合大致分為凝血期 (hemostasis)、發炎期 (inflammation)、增生期 (proliferation) 及重塑期 (remodeling)，每個時期均涉及不同的複雜的生理機制，不同時期間具有連續性但動態的變化(李郁佳 等，2018)。

由血小板主導的凝血作用是傷口產生後的第一個生理反應，其作用主要在促進纖維母細胞移動至患部，形成血栓阻止血液繼續外流；在此同時，患部血管的重整、擴張及通透性的增加，將中性細胞及單核細胞聚集至患部，並引發炎症反應。而轉化為巨噬細胞的單核細胞，一方面吞噬細胞碎片，另一方面可以促進酶的作用以破壞細菌(Opneja et al., 2019)。所謂沒有炎症就沒有復原，傷口炎症的產生是外科醫生的盟友而非敵人(Carrico et al., 1984)。當物理性和化學性的傷害性刺激停止，出血停止，炎症反應達到平衡，患部沒有殘餘碎片而開始修復缺陷並造成傷口回縮至結痂及皮膚新生後，即完成傷口癒合的過程(Fadok et al., 1998)。

影響傷口癒合的因素具有多樣性，涉及的層面很廣，包括：(1) 病患自身的狀況：年齡和性別(影響傷口充氧)、健康狀況(例如：糖尿病、蟹足腫、纖維化、黃疸、尿毒症)、藥物治療(例如：非類固醇消炎止痛藥、糖皮質激素、化療)、心理層面(壓力、營養狀況、酗酒)、特殊疾病(例如：免疫功能低下狀態、愛滋病、癌症、輻射)；(2) 傷口在癒合期間遭遇的機械性創傷(例如剪力、壓力、摩擦力)、生物因素(例如感染)、身體狀況 (例如營養不良、老化、糖尿病)等的影響(Guo & DiPietro, 2010)。

在衰老的過程中，環境壓力和疾病會和身體系統形成交互作用(Gosain & DiPietro, 2004). Aging and wound healing. World journal of surgery, 28(3), 321-326.，使得老年患者更容易出現傷口癒合延遲的問題，然而因為這種多因素的交互作用，使得傷口癒合和衰老之間的關係無法得到進一步的證實，也就是說傷口癒合的問題涉及到很多因素，患者的生理年齡並不是一個可靠的指標(Jones & Millman, 1990)



。疾病、營養、皮膚狀況、環境和個體對生活事件的反應，都有可能和衰老對傷口癒合共同形成加乘的負面效應(包括降低抵禦感染能力以及皮膚老化脆弱)，使老年人的傷口癒合速度明顯比年輕人遲緩(Gerstein et al., 1993)。另一方面，雄性激素和雌性激素在不同性別間具有複雜的交互作用，而且這種交互作用會隨著年齡的增長，而在疾病的適應過程中產生變化(Dao Jr & Kazin, 2007)。性類固醇具有調節表皮和真皮厚度以及免疫系統的功能，這些激素水平隨著衰老和/或疾病過程的變化會改變皮膚表面的 pH 值、傷口癒合的狀況以及發展為皮膚病的傾向，從而顯著影響感染和其他疾病狀態的可能性(Korting et al., 1992)。一般而言，男性皮膚比女性厚，但女性的皮下組織比男性厚，隨著年齡的增長，女性皮膚變得比男性皮膚更薄，尤其是在停經後，女性皮膚的厚度有更明顯的減少，顯示雌激素在維持皮膚厚度方面具有其作用(Punnonen, 1972)。此外，皮膚 pH 值被認為會影響角質層(即皮膚的屏障功能)和生活在皮膚中的生物菌群，男性皮膚表面的生物群落數量和種類均比女性多，因此具有較佳的抗菌能力(Marples, 1982)。

惡性腫瘤、腫瘤切除、創傷和/或燒傷、感染和其他臨床情況導致的大傷口以及糖尿病、愛滋病毒/愛滋病都會造成病患免疫功能低下，進而影響局部血管新生，而隨著血液供應的減少，外周免疫細胞以及可以刺激癒合反應的循環幹細胞也會受到限制(Tatara et al., 2018)。與糖尿病有關的慢性傷口，由於一直處於炎症期而無法進入傷口癒合的增殖期，而長期處在炎症期的傷口會持續聚集大量的嗜中性白血球和巨噬細胞(主要是 M1 極化)，分泌更多的促炎因子並對宿主組織造成額外的損傷(Wong et al., 2015)。HIV 是一種 CD4 細胞被破壞的疾病，CD4 細胞具有增強血管生成的能力，進而加速傷口癒合(Harrison et al., 2002)。因此與普通人群相比，AIDS 病人可能會增加感染的可能性和隨後的癒合受抑制(Lord, 1997)。

早在 1960 年代起，醫界就發現尿毒症對纖維母細胞增殖、羥脯氨酸水平和傷口膠原蛋白生成的不利影響(Yue et al., 1987)。由於腎功能受損，而使得對正常生理過程具有影響的代謝廢物(例如：含氮廢物)過量積累，並因此變得有毒即所謂的尿毒症(Meyer & Hostetter, 2007)。水溶性尿毒症毒素可以通過透析去除，但與蛋白質緊密結合或具有高分子量(例如： $\beta$ -2 微球蛋白)的尿毒症毒素，無法以透析方式去除，這些毒素會使血小板功能產生障礙進而影響傷口止血，對傷口癒合產生不利影

響(Chan & Moorhead, 1981)。血清尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)是尿毒症的替代定量標誌物，是判定尿毒症的標準(Meyer & Hostetter, 2007)。毒素中不對稱二甲基精氨酸(asymmetric dimethylarginine)的積累會干擾 1-精氨酸(1-arginine)的作用，所產生的一氧化氮會損害內皮功能；過量的 3-脫氧葡萄糖酮 (3-deoxyglucosone) 會導致膠原蛋白功能受損以及其他異常。上述這些毒素不但會延遲傷口癒合，嚴重的話會造成傷口進一步惡化(Maroz & Simman, 2013)。

化療對病患傷口會有減弱血管對損傷的反應、延遲滲透性、減少纖維蛋白沉積和細胞浸潤、干擾溶酶體作用等影響，這些影響會造成傷口癒合的延遲(Falcone & Nappi, 1984)。也就是說，化療一方面減弱傷口初期的炎症反應，另一方面減少膠原沉積所需的支架(纖維蛋白)，這雙重的影響是化療造成傷口癒合延遲的主因。在傷口癒合的增殖階段，化療不但會減少血管新生或全身耗竭(如營養不良)，而且化療藥物透過干擾癌細胞 DNA 或 RNA 的產生、蛋白質合成或細胞分裂等方式，毒化癌細胞的同時也會直接影響纖維細胞的產生或膠原蛋白的合成，也就是說傷口癒合的成熟階段，化療藥物會干擾膠原纖維排列和交聯的改變(Tershakowec & Ferguson, 1982)。而放射線治療則會造成基底模的急性退化、減少新血管形成並增加血管通透性，使血管系統阻塞、血管壁水腫和血栓，最終，可能會發生血管的進行性喪失或纖維化(Dormandey et al., 2005)。此外，放射線治療也會讓纖維母細胞產生萎縮、收縮和纖維化等不可逆的永久改變，使它們不能產生足夠的膠原蛋白來滿足傷口的需求，或所產生的膠原蛋白前驅物無法快速成熟成為膠原蛋白以滿足傷口癒合急性期的需求(Drake & Oishi, 1995)。

至於壓力，當環境需求超過個體負荷能力時，會對個體形成壓力，從而導致情感、行為和生理變化。壓力長期以來一直被懷疑在許多疾病的病因學中發揮作用，包括傷口癒合(Vileikyte, 2007)。壓力對身體雖然具有多層面的負面影響，而這些影響主要來自於神經系統、內分泌系統和免疫系統的失衡(Moloney et al., 2014)。在傷口癒合的初期(24 小時內)，位於傷口的細胞激素分泌，及傷口周圍白血球的激活和聚集所引發的炎症反應，對於傷口的恢復有最大的影響，而壓力會讓這個炎症反應失調，進而延遲傷口癒合速度(Glaser et al., 1999)。在傷口癒合初期的炎症反應中，血小板會產生血小板衍生生長因子(platelet-derived growth factors, PDGFs)，活化的細胞間質組織 (Parenchyma tissues) 分泌誘導激素，並以傷口為中心向周圍形成由



高到低的濃度梯度，以吸引嗜中性白血球和巨噬細胞的聚集，其中嗜中性白血球對於受細菌侵害的傷口區域具有清潔作用，而且可以和活化的巨噬細胞一起吞噬細菌，並產生刺激纖維細胞生長的細胞因子，在傷口癒合的早期階段具有重要作用(Brancato & Albina, 2011)。此外，在這個過程中，白血球會由內皮組織遷移到傷口位置，經激活後觸發細胞增殖(增加白血球數量)過程，並開始分泌細胞激素和趨化因子(chemokines)，例如：CXC-chemokine ligand 8、IL-1a、IL-1b, TGF- $\beta$ 、VEGF、CC-chemokine ligand 2、TNF 等(Gillitzer & Goebeler, 2001)。在傷口癒合的增殖階段(涉及組織再生和毛細血管生長所需的細胞的聚集和複製)，白血球分泌的細胞激素和趨化因子，會吸引相關的細胞向傷口位置聚集並被激活後，發揮其治癒傷口的作用(Dentino et al., 1999)。壓力在這個動態關聯的過程中，只要對其中任何一個環節產生負面影響，便會對傷口癒合的整個過程產生延遲作用。

至於營養部分，早在 15 世紀的隨船醫生便發現，患有壞血病的水手具有傷口無法癒合的問題，是人們最早對於營養狀況會影響傷口癒合的發現。營養上的不足，會經由延長炎症、抑制纖維細胞形成、減少血管生成和膠原沉積而對傷口癒合產生不良影響。相反的，維生素 A、碳水化合物和 omega-3 脂肪酸，有益於表皮生長及膠原蛋白合成，均可促進傷口癒合(Young & McNaught, 2011)。

一旦傷口形成後，患部的血管供應系統遭到破壞，造成傷口缺氧，阻礙上皮組織的再形成；此外，傷口缺氧也會影響巨噬細胞的吞噬作用，間接影響傷口癒合。傷口缺氧是老年患者和患有周圍血管疾病患者傷口癒合不良的主要原因，因此高壓氧的使用，通常是這個問題的最佳解決辦法(Hong et al., 2014)。

總而言之，在傷口癒合的四個階段中，隨著年齡的增長，由於生長因子水平的降低；細胞增殖和遷移的減少；細胞外基質分泌的衰退，使得傷口癒合的四個階段都呈現質和量上的不足。再加上諸如感染的種種不利因素，大大降低傷口癒合的時程(Gosain & DiPietro, 2004)。



## 第二節 敷料與傷口癒合

肥胖、第二型糖尿病和人口老化所造成的傷口延遲癒合，已經成為全球性的醫療問題(Boateng et al., 2008)。快速恢復傷口生理條件的穩定，是完成修復傷口的先決條件，因為緩慢和不正確的傷口修復會導致嚴重的損害，包括皮膚、毛髮和腺體的脫落、感染或皮膚病的發生、循環系統的損傷，更嚴重的是會造成組織死亡(Boateng & Catanzano, 2015)。發炎反應、活動能力下降和靜脈或淋巴功能不全引起的水腫，都會讓傷口產生過多的滲出液。過量的傷口滲出物會導致傷口周圍健康皮膚組織的浸潤，並抑制傷口癒合速度。此外，急性傷口滲出液具有相對較高濃度的組織破壞性蛋白酶，因此對傷口周圍皮膚和組織更具腐蝕性(Clark, 1991)；此外，滲出液形成的氣味和感染也會對患者的整體健康和生活品質產生負面影響(Chen et al., 1992)。

傳統的傷口敷料，講究的是材質的吸收性，其主要功能在於吸收傷口分泌物並防止有害細菌進入傷口，以保持傷口乾淨。然而，最近的研究顯示維持濕潤的傷口環境會促進表皮細胞增生速度快三到五倍 (Field & Kerstein, 1994)更有助於傷口癒合。現代傷口敷料的材質考量，主要在為傷口創造一個最佳環境，一方面讓上皮細胞毫無阻礙的遷移；另一方面，有利於氧氣循環、細胞和組織再生、降低傷口細菌數量，以達到治療傷口的目的。

患者身體健康狀況和良好的傷口護理，是傷口癒合成功的關鍵，而水腫、細菌污染、缺血是傷口護理的焦點(Moon & Crabtree, 2003)。傷口清創一方面可以從傷口去除壞死組織和異物，以暴露下面的活組織；另一方面可以減少傷口內的細菌數量、控制持續的炎症和惡臭並促進肉芽組織的形成，是慢性傷口管理中傷口床準備的重要組成部分，也是急性和慢性傷口處理的第一步。無法癒合的傷口可能需要反覆清創(Sieggreen & Maklebust, 1997)。清創通常是利用生理食鹽水清除異物、纖維蛋白滲出物和失去活性的組織，防止傷口成為感染病灶(Madhok et al., 2013)。對於大面積的纖維蛋白滲出物或焦痂，可能需要進行尖銳的機械清創，使活組織暴露出來；而化學清創可以解決尖銳清創無法清除的區域(Vowden & Vowden, 1999)。清創完成後，才可以使敷料。

抗生素軟膏或凡士林對於傷口具有保濕作用，紗布則在傷口敷料中發揮非粘附、吸收和緩衝等作用，而包含膠帶在內的敷料包裹物則是主要的固定物，此三者

是封閉敷料的主要材料，封閉性敷料絕不能用於臨床感染的傷口(Jennifer Ragi et al., 2011)。理想的敷料必須對水蒸氣和氧氣是半滲透的，但對液體是不可滲透的(Jones et al., 2006)。外用抗生素軟膏有助於維持濕潤的傷口環境，減少細菌數量，並防止敷料粘附在傷口部位。敷料應在受傷後 2 小時內使用，並至少放置 24 小時，並在 48 小時內移除，每天更換一次或兩次敷料，使急性傷口達到最佳癒合(Cho & Lo, 1998)。對於具有抗生素過敏的患者來說，利用凡士林取代抗生素軟膏是比較好的保溼敷料選擇。下肢糖尿病潰瘍有大量滲出物，需要經常清創，在這種情況下，可以使用藻酸鹽、泡綿和其他吸收劑(Gist et al., 2009)。

過去幾年最重要的傷口癒合裝置可能是傷口真空輔助閉合 (vacuum-assisted closure, VAC) (Orgill et al., 2009)，該裝置使用一個封閉的泡沫敷料系統，並連接到一個可調節的真空裝置，使傷口暴露在負壓下，增加組織灌注，同時減少傷口碎片並降低細菌數量，可以加速慢性傷口的癒合(Venturi et al., 2005)。

以保溼敷料為例，其功能主要在使細胞保持活力，以釋放生長因子，同時也可維持它們與癒合組織之間的接觸，並調節或刺激癒合組織的增殖；而覆蓋水泡傷口的薄膜敷料，不但可刺激傷口內液體，協助形成體外纖維細胞，而且還可以促進內皮細胞生長；DuoDERM 敷料可刺激燒傷傷口角質形成細胞的增生(Field & Kerstein, 1994)，因此，不同類型傷口在不同癒合階段，具有不同的敷料需求。因此開發更有效且更經濟的敷料，成為醫療界最迫切的需求。急性、慢性、滲出和乾性等不同類型的傷口，具有不同的癒合階段，因此在傷口處理上和敷料選擇上具有專一性(Boateng et al., 2008)。

### 第三節 不同階段傷口敷料的選擇與發展

慢性傷口環境的管理，主要在確保藥物或抗菌劑的充分輸送並控制滲出液水平，一直是醫療體系的重大挑戰(Fonder et al., 2008)。目前的挑戰有二：(1)必須兼顧降低傷口微生物濃度和維持微生物的可利用度；(2)減少傷口抗菌藥物因不均勻沉積，導致病原體產生抗藥性，例如：耐甲氧西林金黃色葡萄球菌、耐萬古黴素腸球菌以及大腸桿菌和肺炎克雷伯菌的超廣效  $\beta$ -內酰胺酶菌株或對健康細胞產生毒化作用，進而讓組織壞死的結果(Martin et al., 2013)。

傷口依損害程度的輕重可以分為四個等級，各有其合適敷料(Hanna &



Giacopelli, 1997) :

第一級傷口：在完整的皮膚上出現指壓後不會消失的紅色斑塊，通常發生在骨突出處，發紅區域與周圍的皮膚顏色具有明顯差異。親水性凝膠(Hydrocolloids)和透明薄膜(Transparent films)是合適的敷料。

第二級傷口：失去部分厚度的真皮組織後，產生粉紅色淺開放性潰瘍傷口，或者發展為充滿血清的水泡（可以是完整的或開放/破裂的），但傷口內沒有腐肉。海藻酸鹽（Alginates, 存在的滲出液）、泡棉敷料(Curafoams)、親水性凝膠(Hydrocolloids)、水凝膠(Hydrogels) 和透明薄膜(Transparent films)對傷口癒合有較大效果。

第三級傷口：喪失傷口區域的真皮組織，皮下脂肪可能可見，但骨骼、肌腱和/或肌肉尚未暴露，並可能存在未知厚度的腐肉。潛行性傷口及隧道是主要特徵。適合選擇海藻酸鹽、泡棉敷料、親水性凝膠和水凝膠敷料。

第四級傷口：喪失傷口區域的真皮組織，並暴露骨骼、肌腱和/或肌肉，並可能存在未知厚度的腐肉或焦痂。潛行性傷口及隧道是主要特徵。適合選擇海藻酸鹽、泡棉敷料、親水性凝膠、水凝膠和傷口填充物(例如紗布)等敷料進行傷口處理。

在傷口處理上，水凝膠是一種廣泛被使用的材料(Xu et al., 2020)。水凝膠是一種可延展性材料富含水份。水凝膠不但對於傷口具有生物粘附性，且對傷口區域具有生物相容性和溫和性，其主要用途在於吸收多餘的傷口液體，並同時釋放例如抗菌劑和促進傷口癒合的藥物以提供可控的、靶向釋放的抗微生物劑(Liang & Guo, 2021)。此外，為組織再生細胞提供生物友好的支撐支架，控制輸送到傷口的藥劑劑量可以避免感染部位的過載，同時允許有效的抗菌活性並減少由於局部毒性而可能產生的副作用；再者，可密封傷口表面以防止進一步感染和分泌液排出，如此可因應不同階段的傷口環境，透過吸收和/或釋放藥物達到治癒傷口的作用(Zhang et al., 2020a)。近年來，由於科技的進步，已經發展出各式各樣的水凝膠產品包括：殼聚糖(chitosan)、海藻酸鹽(alginate)、明膠 (gelatine)、膠原蛋白(collagen)、大豆蛋白(soy protein)、胖大海膠 (sterculia gum)、葡聚糖 (glucan)、聚(乳酸-共-乙醇酸)(poly vinyl alcohol)、超支化聚甘油(hyperbranched polyglycerol)和絲綢(silk) (Hanna & Giacopelli, 1997)。

內含海藻酸鹽的水凝膠敷料是最常見也被研究最多的傷口敷料，具有生物相

容及可生物降解的特性(Varaprasadet al., 2020)。主要可以控制受傷部位腫脹的速率和程度，從而調節傷口滲出物的吸收和隨後的藥物（抗菌劑）釋放，而且透過創造的濕潤、靈活的傷口癒合微環境能夠促進肉芽組織的形成和上皮再生；另一方面，海藻酸鹽吸收傷口分泌液後，具有低擴散特性，可以減少傷口周圍健康皮膚的浸潤(Aderibigbe & Buyana, 2018)。

仿生材料在醫療界的運用，最近幾年不斷取得重大突破，尤其是各種不可降解和可生物降解的高分子生物材料(生物絲)在敷料上的應用，包括各種合成和天然聚合物材料的開發和重組，例如：重組蜘蛛絲 (Ajmal et al., 2019)。生物絲一方面提供多功能的材料特性，另一方面也增加敷料在傷口治癒的效能，是未來此領域值得進一步發展的產品(Pandey et al., 2020)。生物絲是一種具有生物相容性的天然蛋白質，無刺激性和非炎症性，可以促進細胞粘附和增殖，最重要的是可生物分解，符合近代生物醫學的要求(Jain et al., 2017)。目前，生物絲在醫療上的應用以重組蜘蛛絲和蠶絲的應用最廣(Jastrzebska et al., 2015)。以傷口敷料為例，重組蜘蛛絲敷料增加了 b-FGF 的分泌，這與促進傷口部位的血管生成有關，而且可以成為受損組織再生的支架；蠶絲敷料可以提高傷口中羧脯氨酸的含量，而羧脯氨酸是膠原纖維和蛋白質的主要氨基酸成分。此外，載藥絲綢敷料可延長感染傷口部位的殺微生物活性(Pandey et al., 2020)。

#### 第四節 換藥對於病患造成的疼痛及處置

傷口護理和傷口癒合的過程中，病患經常會經歷不同程度的疼痛，傷口造成的疼痛不但會影響傷口護理，也會對患者的生活品質，包括身心功能、幸福感、情緒和社會/家庭關係產生負面影響 (Bechert & Abraham, 2009)。傷口疼痛涉及生理及心理因素，傷口本身造成的疼痛和臨床處置，包括去除舊敷料、清創/清潔和再次放置新敷料所造成的疼痛屬於生理層面；而患者對疼痛的消極想法、情緒困擾、預期性疼痛和焦慮則屬於心理層面，也就是說疼痛反應具有個人主觀性；另一方面，個人、家庭和文化背景的差异也會造成個人疼痛的不同反應。患者所經歷的疼痛類型與傷口類型具有直接關係，日常休息期間及換藥時所造成的疼痛，常見於慢性傷口患者，其中換藥時造成的劇烈疼痛，常讓患者視換藥為畏途(Kaheni et al., 2016)。由於人口學變項、文化和病患對於疼痛認知的差異，使得目前對於病患傷口所造成

的疼痛認識有限，對於解決疼痛的策略也具有不確定性，也因此難以制定有效的護理計劃(Woo, 2010)。

涉及動脈功能不全的腿部傷口，由於動脈血流量不足以滿足肌肉的代謝需求，造成重複的腿部疼痛或痙攣，常令患者不良於行，這種疼痛常發生於夜間或患者抬腿時，但在休息後可以得到緩解(Lomax et al., 2008)。而涉及靜脈功能不全的傷口可能與深層肌肉疼痛有關，這種疼痛可能會隨著長時間的站立或腿懸空姿勢而增加(Renström, 1994)；糖尿病患的傷口除了一般傷口疼痛外，還加上神經病變和深部結構受損所造成的疼痛，在處置上更加複雜(Baranoski & Ayello, 2008)。

在進行傷口護理之前，必須要進行疼痛評估(Woo et al., 2008)，包括：

- 疼痛類型（傷害性、神經性或混合性）
- 疼痛持續時間（慢性或急性）
- 疼痛的影響
- 造成疼痛的原因
- 如何降低疼痛？
- 疼痛的類型：酸痛、疼痛、灼熱等
- 有沒有其他症狀(發燒、發冷、噁心或嘔吐)
- 疼痛的區域和牽連痛
- 疼痛的嚴重程度/強度：無、輕度、中度、重度，還是難以忍受(0-10)。
- 最壞、最好和現在的疼痛強度
- 疼痛的時間方面：白天或晚上的任何特定時間
- 間歇性疼痛、持續性疼痛或是移動時才會疼痛

一般來說，傷口必須用能夠覆蓋和保護它們的敷料進行處理。這些敷料通常必須用繃帶或膠帶固定在適當的位置，以免它們滑落。也可以利用具有粘合劑接觸層的敷料，直接粘附到傷口或鄰近傷口周圍皮膚。這些粘合劑敷料在被移除時可能會出現問題，因為它們會對傷口或鄰近皮膚造成嚴重程度的創傷，從而導致患者的痛苦 (Dykes & Heggie, 2003)。

世界傷口癒合學會聯盟(The World Union of Wound Healing Societies, WUWHS)建議應在為患者更換敷料程序之前、期間和之後評估傷口的疼痛強度。疼痛評分共有共分為五級，分數為 0-10 分：0 分為無疼痛(no pain)；1-3 分為輕度疼痛(mild

pain)；4-6 分為中度疼痛到劇烈疼痛；(moderate pain to severe pain)；7-9 分為非常劇烈疼痛(very severe pain)而 10 分則是最嚴重的疼痛(worst possible pain)。如果疼痛評分高於 4，對於目前該患者的敷料更換方案應進行檢討。換藥期間發生的皮膚和傷口損傷是傷口疼痛的主要原因。確定疼痛的存在、發生時間和原因是管理疼痛和提供支持性措施前的必要步驟。

改善換藥期間對於患者造成痛苦的方法有三(White, 2008)：(1)藥理療法：提供阿片類鎮痛藥 (Opioid analgesics；藥效迅速，但會有副作用)、局部麻醉劑(Topical anaesthetic agents，由於不同的研究具有程度不同的效果報告，因此其真正的效果尚未完全證實)和非類固醇消炎止痛藥 (Non-steroidal anti-inflammatory agents；支持性數據有限)；(2) 心理及其他非藥理學療法，包括認知行為療法、放鬆、催眠、經皮神經電刺激、針灸、能量療愈、物理治療、分心 (例如音樂)、引導圖像、生物反饋、冥想和祈禱；(3) 傷口護理產品：適當的敷料可以促進濕潤傷口癒合、避免傷口乾燥、避免滲漏和防止對傷口和周圍皮膚造成創傷，例如坊間藥局常見之親水性敷料產品：人工皮(artificial skin)。

## 第三章 研究設計與實施



本章主旨在說明研究的設計與實施，共分成兩節：第一節介紹研究架構；第二節介紹研究流程，各節分述如下：

### 第一節 研究架構

本研究首先透過文獻計量法的實施流程：選擇適當文獻資料庫、設計搜尋字串、過濾不符合主題的文章、製作相關圖表及內容分析探討 21 世紀病患傷口換藥演進的研究趨勢；其次利用視覺化分析利用 VOSviewer 軟體對此領域的知識系統進行視覺化分析，以了解並分析此領域的研究趨勢和知識系統。一方面希望研究結果能為本領域做出貢獻；另一方面也希望能做為相關單位進行醫療改善時的參考。

#### 一、研究方法

##### (一)文獻計量法

每年各領域的學者會發表成千上萬的原創研究，這些研究會因研究者個人的研究重點不同，而得到研究主體從微觀到宏觀等不同層面的結果。這些原創研究經過一段時間的累積，經過有系統的整理統整後，便可以了解某領域在某段時間的研究趨勢和演進。早期，由於相關技術(電腦科技、數學和統計工具)的不足，透過土法煉鋼的方式所能統整的文獻數量有限，而且大都由該領域資深的學者，藉其多年累積的文獻閱讀量和經驗，才能推展此類工作。隨著電腦科技的進步、相關演算科學的發展，多領域的技術整合後便產生文獻計量學(bibliometrics)—一門利用電腦相關技術，透過數學和統計工具研究書目數據的學科(Diem & Wolter, 2013)。這個方法漸漸受到重視，目前已經廣泛的被應用於各個領域。

文獻計量學已經發展超過一個世紀，這個技術首先被應用在比較解剖學。在那個文獻計量學相關技術尚未發展成熟的年代，Cole & Eales (1917)便統整了該領域 300 年(1550 - 1850 年)來的原創研究，其研究結果不但將這段時間比較解剖學的研究結果有系統的呈現在世人面前，而且為後來的研究指出了不少新方向，更解決了許多在科學技術分析中，至今仍然很重要的問題。例如：發表文獻(包括論文、書籍)、技術、專利應該歸屬於作者的居住國或原籍國；具有重大影響的單一出版物

或專利與一般出版物之間的差異；出版和專利模式受不當干預(軍事和政治事件)時的處理方式。

學術發展一向被認為是一個國家軟實力的一部分，現代國家國內生產總值、地理區域、人口或任何其他參數都和一個國家的科學出版物數量不成比例，只有和經濟規模成正比，而這個發現和 Derek De Solla Price (1963)的文獻計量研究結果相吻合(Narin, 1994)。

綜合以上原因，本研究利用文獻計量法，進行病患傷口換藥演進的研究，以了解本領域的研究趨勢及方向。

## (二)視覺化分析

原創研究的研究結果是文獻計量學主要的統整主體，而每篇文獻中諸如標題、摘要、作者關鍵字(author keyword)和參考資料等知識系統，也是學者們列為研究的重點。例如利用相關軟體將該領域各篇文獻內的作者關鍵字形成不同關聯程度的網絡，可以了解該核心領域和附屬領域的內容和聯結強度(Borner et al., 2003)。這種利用電腦繪圖軟體，將相關文獻中的知識系統以視覺性網絡圖的方式呈現，是文獻計量學的一部分，稱為文獻計量繪圖，且大都利用 SPSS 和 Pajek 等電腦軟體進行繪製(Van Eck & Waltman 2009)。這些軟體只能進行少量文獻資料的關聯繪圖。隨著研究文獻不斷的增加，更大型製圖及更多樣性測量顯得越來越重要，也促進新一代文獻計量繪圖軟體的開發(Boyack et al. 2005)。

VOSviewer視覺化分析軟體，便是為了解決這種需求而產生。VOSviewer可以根據大量文獻中的數據，例如：作者所屬國家、作者所屬單位、作者本人、文章篇名、摘要、作者關鍵字及引用的參考文獻等，個別進行共引數據(cocitation data)的可視化圖形繪製。這些圖形具有各式各樣的呈現方式，並具有縮放、滾動和搜索功能，有助於研究者詳細檢查地圖，對於含有至少100個檢視項目的圖形檢視，特別有用(Van Eck & Waltman, 2010)，因此成為本研究進行視覺化分析的軟體。

## 第二節 研究流程

本研究的研究流程如圖 3-1

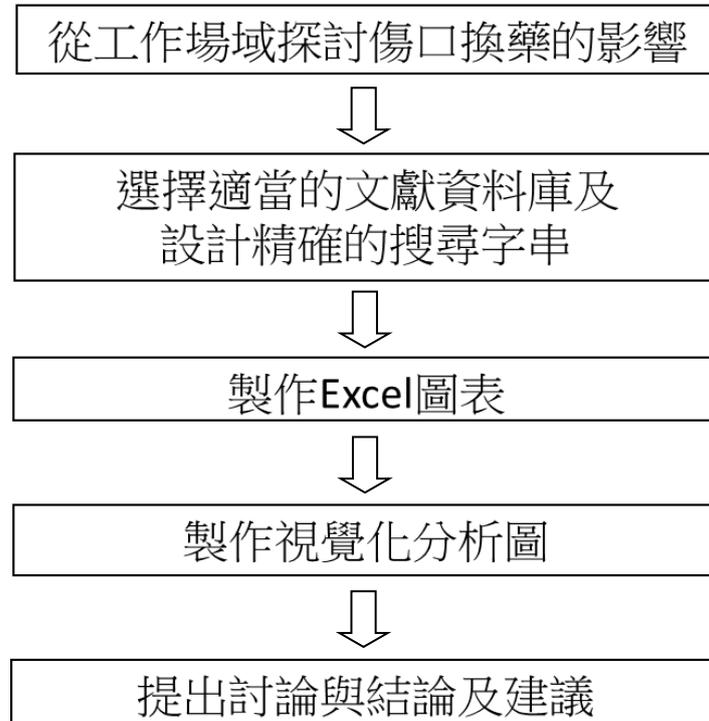


圖 3-1 研究流程圖



## 一、從工作場域探討傷口換藥的影響

研究者曾經從事醫療機構中的護理工作，目前是長期照護中心的負責人。經由在醫療機構和長期照護中心的實際工作經驗、病患及病家屬互動、閱讀文獻的過程中，發現慢性傷口除了會降低病患的生活品質，而且也會造成病患家屬的經濟、時間和精神上的負擔。許多慢性病患或長期臥床的病人大多有傷口持久無法癒合的困擾，傷口造成的疼痛、惡臭和髒污常讓病患苦不堪言。傳統傷口敷料不但在傷口治癒上效果不佳，而且為了維持療效，需要頻繁換藥。換藥時為病患帶來的不適感，除了讓病患視換藥為畏途外，也容易增加傷口感染的可能性。因此更具療效且換藥頻率少的敷料，對於慢性傷口病患將是一大福音，而在技術成熟的情況下，能以更低成本的方式生產此類產品，也可以降低病患的經濟壓力。

了解台灣慢性傷口病患的現況之後，發現目前傷口敷料的使用情形。統整相關研究結果，找出適當的解決方法，提供學界未來的研究方向及相關單位擬定改善政策的參考，以減少慢性傷口病患的痛苦並提昇慢性傷口的治癒效率。

## 二、選擇合適文獻資料庫並設計精確的搜尋字串

Scopus 文獻資料庫於 2004 年 11 月推出。它是最大的同行評審(peer-reviewed)文獻摘要和引文數據庫，是具有追蹤、分析和可視化研究的智能研究工具。Scopus 擁有來自 5,000 多家國際出版商的 210,000 種圖書，提供全世界科學、技術、醫學、社會科學、藝術和人文領域研究成果的最全面概覽(Khiste & Paithankar, 017)，因此成為本研究的文獻資料庫來源。然後，本研究利用精確的搜尋字串：“DOCTYPE ( ar ) AND LANGUAGE ( english ) AND PUBYEAR > 2000 AND PUBYEAR < 2022 AND TITLE ("dressing changes") AND TITLE-ABS-KEY ("dressing changes")”，以取得包含在 Scopus 文獻資料庫中，傷口換藥對病患影響的相關研究，經刪除不相關的文獻後，得到 117 篇文章。並產生可用於 VOSviewer 可視化分析的檔案。

## 三、製作 Excel 圖表

本研究利用 Excel 軟體，依照搜尋字串在 Scopus 資料庫上取得的文獻資料(例如文獻發表的演進趨勢、此領域研究的領導國家、期刊、機構和作者的發表數量)以折線圖或長條圖的方式呈現。

#### 四、製作視覺化分析圖

本研究利用 VOSviewer 軟體，透過作者關鍵字(author keyword)網絡圖呈現本領域核心領域及其支領域的聯結程度；利用國家間及機構間的網絡，呈現本領域合作研究網絡。



#### 五、提出討論與結論及建議

本研究經由上述的研究步驟，依研究結果提出研究結論與建議。

## 第四章 研究結果



本研究旨在了解 21 世紀病患傷口換藥影響的研究趨勢與關連性，本章共分三節將分別說明量化、質性及視覺化分析結果。第一節為 21 世紀病患傷口換藥影響的研究趨勢，屬本研究量化部分，主要闡述本領域年度發表量演進、領導國家、期刊、研究機構和作者的發表量；第二節為本研究的質性部分，主要說明本領域的研究成果，將具區別性的文獻進行分類，並分述其主要的研究發現；第三節為 21 世紀病患傷口換藥影響研究的關連性，主要透過視覺化分析，說明本領域核心觀念及附屬觀念間的連結強度、國家、期刊、研究機構和作者間的協同研究關係。

### 第一節 量化分析

本節說明利用精確字串在 Scopus 文獻資料庫搜尋後，分別以圖表呈現的方式，對於 21 世紀病患傷口換藥影響的研究的發表演進、本領域研究領導國家、期刊、機構和作者進行說明。

#### 一、21 世紀病患傷口換藥影響的研究演進

第一篇和敷料相關的研究由美國人 Davis, Gerald L. 發表於 1968 年。此後，21 世紀關於傷口敷料更換對患者影響的研究呈現逐漸上升的趨勢，但每年的出版物數量仍然偏低，大多為個位數。即使在發表數量稍高的年份，如 2015 年、2019 年，發表數量也僅達到 10 篇左右（圖 4-1A）。然而，近年來傷口敷料研究正在慢慢興起並受到越來越多的關注。隨著醫療機構和研究人員越來越意識到傷口敷料的多重影響，預計該領域在未來幾年將經歷一步步的增長和發展（圖 4-1B）。

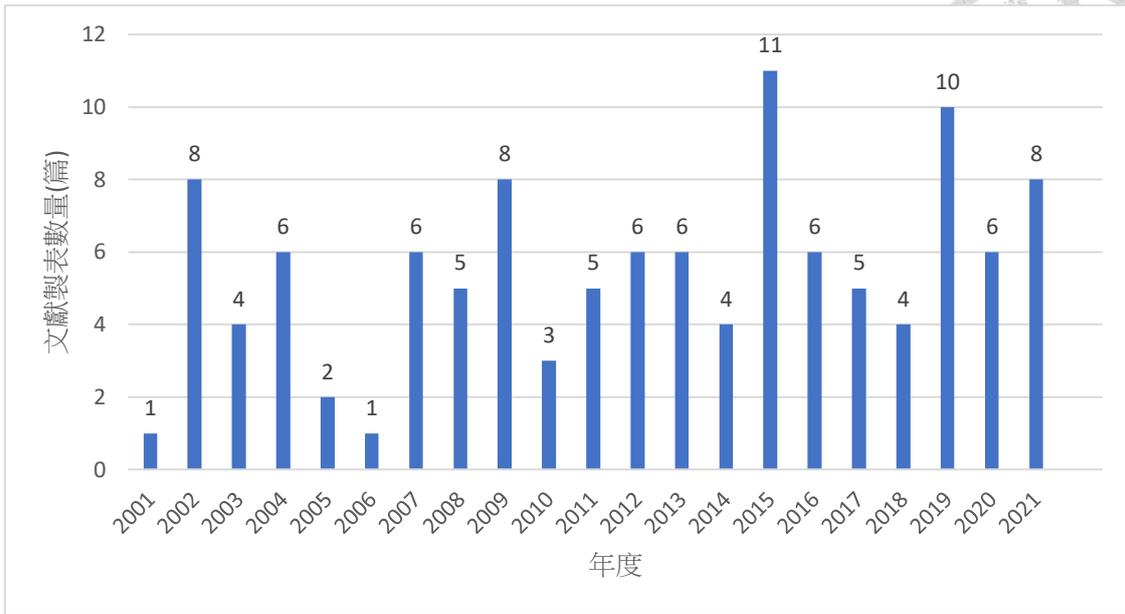


圖 4-1A. 21 世紀病患傷口換藥影響的研究發表

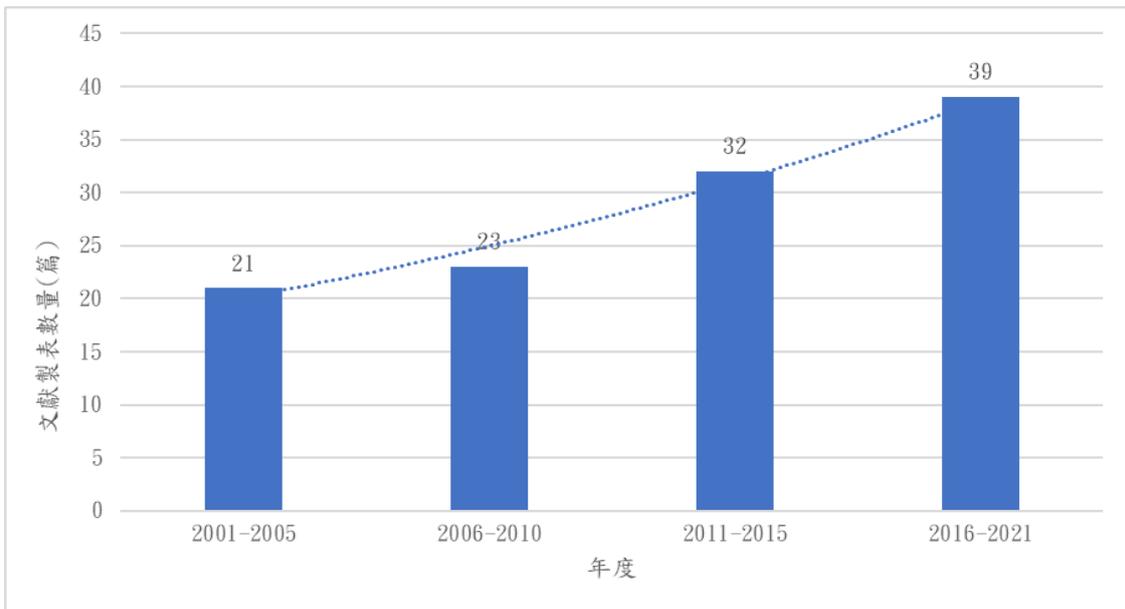


圖 4-1B. 21 世紀病患傷口換藥影響的研究發表趨勢



## 二、21 世紀病患傷口換藥影響發表量的主流國家

美國是本領域研究的領導國家(38/117)，占總發表量的 32.5%，其次是中國和英國(11/117)，第三名是澳洲(8/117)，第四名是加拿大(7/117)，第五名是伊朗和土耳其(6/117)，第六名是法國(5/117)，而巴西、南韓和瑞典(3/117)則並列第七名(圖 4-2)。

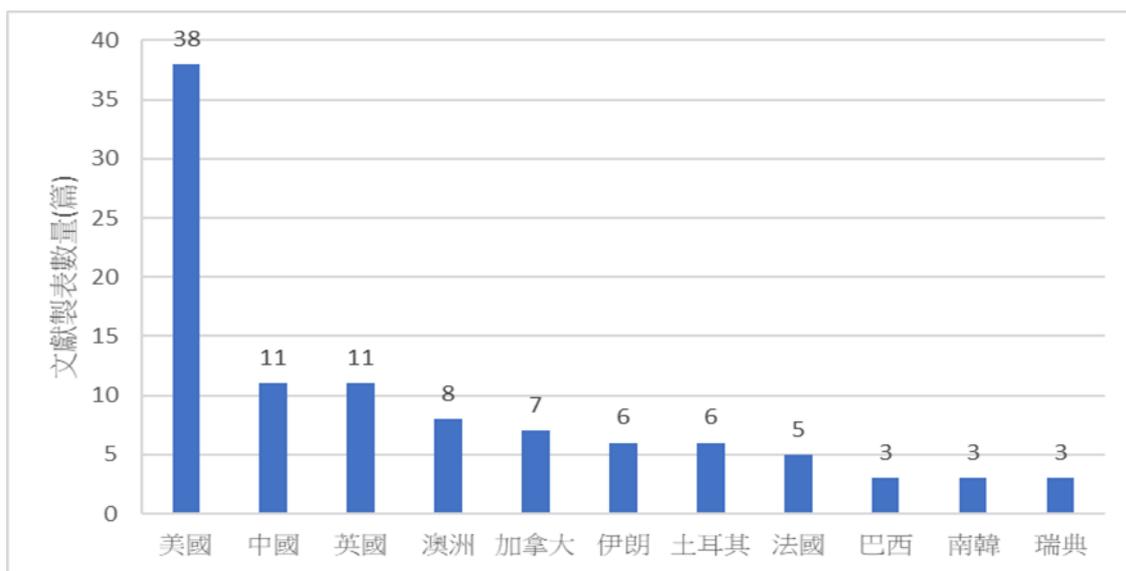


圖 4-2. 21 世紀病患傷口換藥影響研究的主流國家

### 三、21 世紀病患傷口換藥影響發表量的主流期刊

本小節呈現刊登本領域研究超過一篇文獻的期刊。其中《Burns》這本英國期刊刊登 18 篇居首位；其次是《Journal Of Burn Care And Research》(10, 美)；第三名是《Journal Of Wound Care》(9, 英)；《British Journal Of Nursing》(英)、《International Wound Journal》(英)、《Journal Of Advanced Nursing》(英)、《Journal Of Clinical Nursing》(英)、《Ostomy Wound Management》(美)、《Paediatric Anaesthesia》(英)均刊登 3 篇併列第四名；第五名是《Advances In Skin Wound Care》(美) (圖 4-3)。刊登量前十名的期刊集中於英國和美國，英國期刊占 73.7%(42/57)，美國期刊占 26.3%(15/57)。

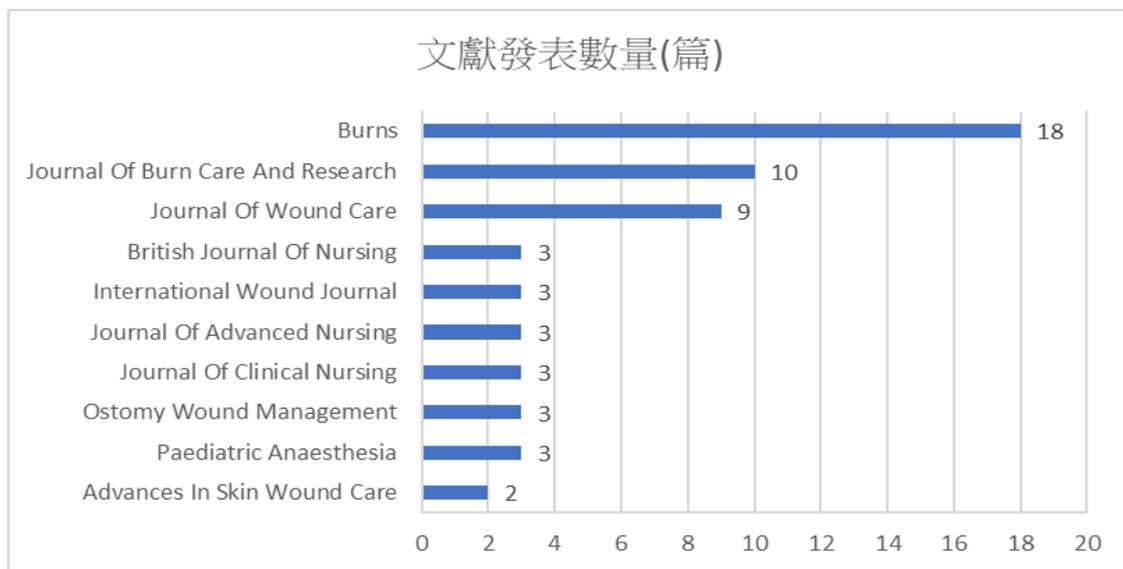


圖 4-3. 21 世紀病患傷口換藥影響研究的主流期刊

在影響力方面，截至本研究完成資料下載為止 Timsit et al. (2009)的文章被引用高達 345 次，是本領域最具影響力的文章。該篇研究主要針對葡萄糖酸氯己定浸漬海綿在重症病房內的應用，結果發現在低感染風險的環境中可以有效降低換藥頻率。其次是 Zannis et al. (2009)的文章被引用 101 次 (表 4-1)。

表 4-1. 本領域被引用超過 75 次的文章(作者整理)

排名	期刊	文獻標題	作者	年份	總引用 次數
1	JAMA	Chlorhexidine-Lmpregnated sponges and less frequent dressing changes for prevention of catheter-related infections in critically III adults: A randomized controlled trial	Timsit, J.-F., Schwebel, C., Bouadma, L., (...), Croize, J., Lucet, J.-C.	2009	345
2	APS	Comparison of fasciotomy wound closures using traditional dressing changes and the vacuum-assisted closure device	Zannis, J., Angobaldo, J., Marks, M., (...), Molnar, J., Argenta, L.	2009	101
3	B	Intranasal fentanyl is an equivalent analgesic to oral morphine in paediatric burns patients for dressing changes: A randomised double blind crossover study	Borland, M.L., Bergesio, R., Pascoe, E.M., Turner, S., Woodger, S.	2005	98
4	JBCR	Computer-generated virtual reality to control pain and anxiety in pediatric and adult burn patients during wound dressing changes	Van Twillert, B., Bremer, M., Faber, A.W.	2007	96
5	B	The efficacy of an augmented virtual reality system to alleviate pain in children undergoing burns dressing changes: A randomised controlled trial	Mott, J., Bucolo, S., Cuttle, L., (...), Miller, K., Kimble, R.M.	2008	87
6	PA	Propofol-ketamine vs propofol-fentanyl combinations for deep sedation and analgesia in pediatric patients undergoing burn dressing changes	Tosun, Z., Esmooglu, A., Coruh, A	2008	81
7	PMN	The Effect of Virtual Reality Distraction on Pain Relief During Dressing Changes in Children with Chronic Wounds on Lower Limbs	Hua, Y., Qiu, R., Yao, W.-Y., Zhang, Q., Chen, X.-L.	2015	79
8	IWJ	A wearable wound moisture sensor as an indicator for wound dressing change: An observational study of wound moisture and status	Milne, S.D., Seoudi, I., Hamad, H.A., (...), Menzies, R., Connolly, P.	2016	78
9	JBCR	The efficacy of music therapy protocols for decreasing pain, anxiety, and muscle tension levels during burn dressing changes: A prospective randomized crossover trial	Tan, X., Yowler, C.J., Super, D.M., Fratianne, R.B.	2010	77
10	JWC	Influence of dressing changes on wound temperature.	McGuinness, W., Vella, E., Harrison, D.	2004	77
11	JBCR	Repeated use of immersive virtual reality therapy to control pain during wound dressing changes in pediatric and adult burn patients	Faber, A.W., Patterson, D.R., Bremer, M.	2013	75

#### 四、21 世紀病患傷口換藥影響發表量的主流機構

本小節呈現發表本領域研究超過一篇文獻的機構。University of Kansas Medical Center(美)發表 3 篇位居第一；University of Worcester(英)、Harrison School of Pharmacy(美)、Stellenbosch University(南非)、University of South Alabama Medical Center(美)、Auburn University(美)、Queen's University(加拿大)、Hospital Israelita Albert Einstein(巴西)、Beijing University of Chinese Medicine(中國)、Seoul National University Hospital(南韓)均發表兩篇併列第二(圖 4-4)。在發表量前十名的主流機構中，美國機構(9/21)占 42.9%。

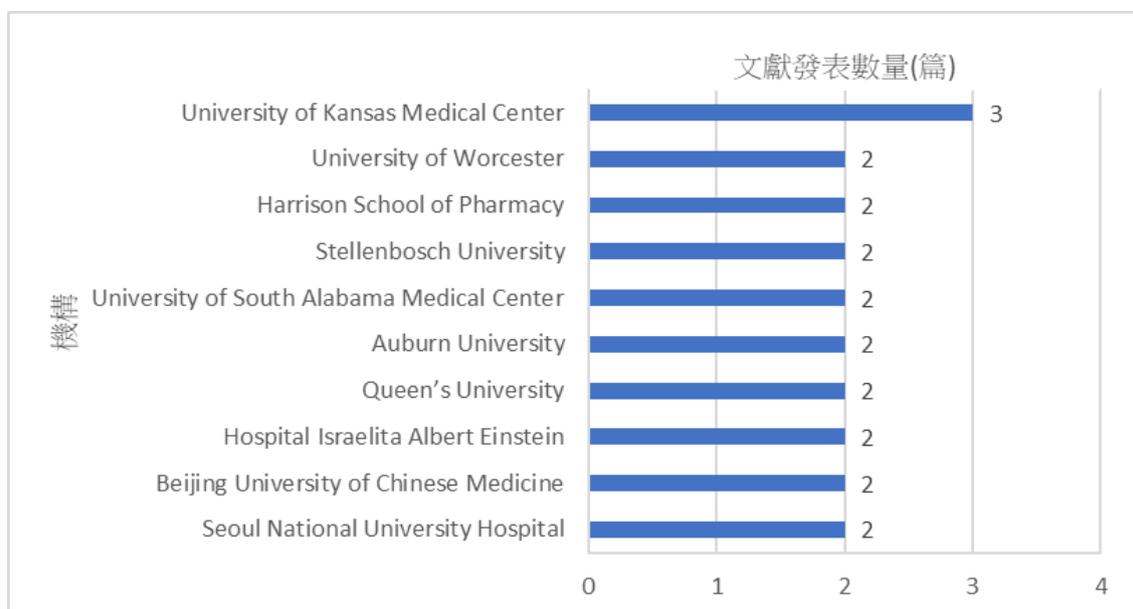


圖 4-4. 21 世紀病患傷口換藥影響研究的主流機構

### 五、21 世紀病患傷口換藥影響發表量的主流作者

本小節呈現發表本領域研究超過一篇文獻的作者。Bhavsar, D.(美) 發表 3 篇位居第一；Bremer, M. (荷蘭)、Coruh, A. (土耳其)、Edwards, J. (美)、Esmaglu, A. (土耳其)、Faber, A.W. (荷蘭)、Hansen, J.K. (美)、Kahn, S.A. (美)、King, B. (英)、Kovac, A.L. (美) 均發表兩篇併列第二(圖 4-5)。在發表量前十名的主流作者中，美國作者 (11/21) 占 52.4%。

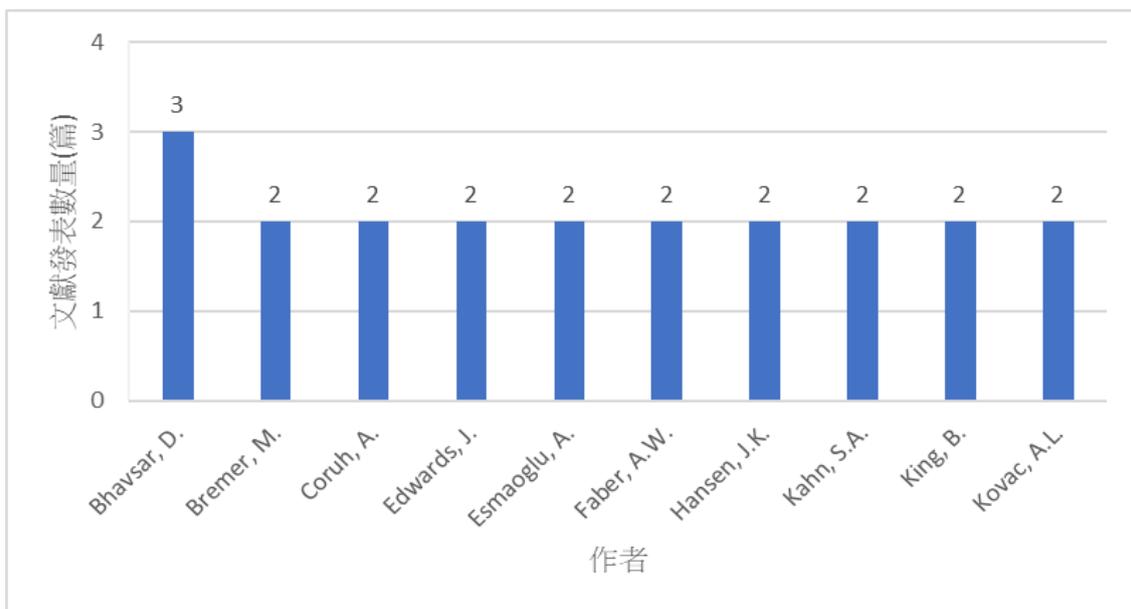


圖 4-5. 21 世紀病患傷口換藥影響研究的主流作者

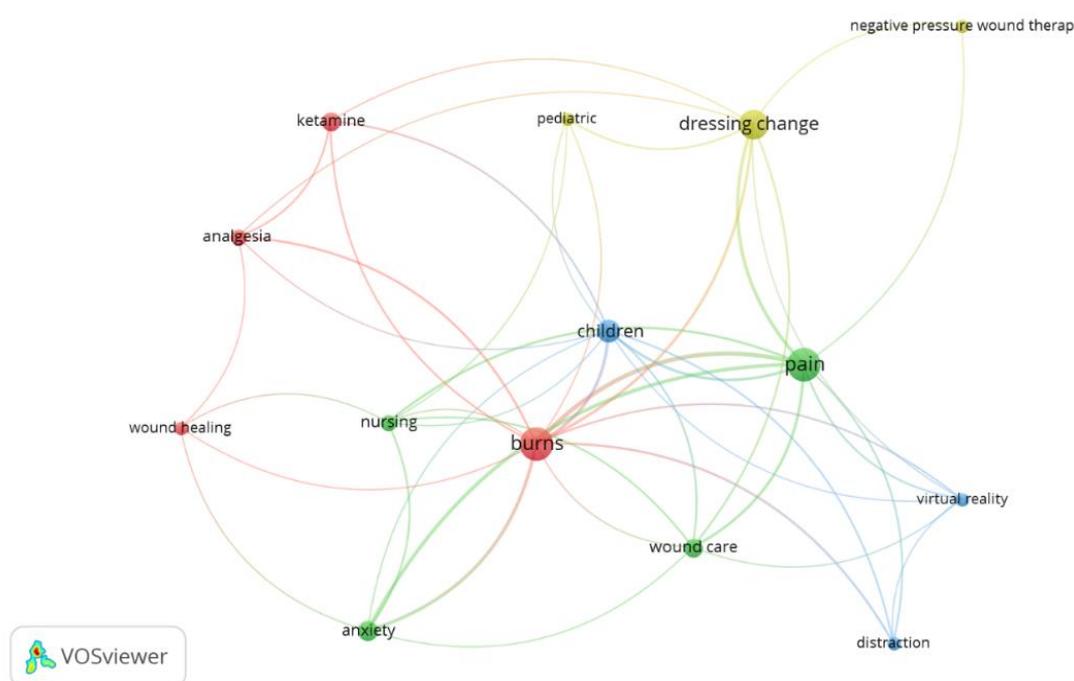
## 第二節 視覺化分析

為了構建本領域研究知識系統的視覺性網絡，本研究利用 VOSviewer 軟體中數據相似性的可視性投射技術(Van Eck & Waltman 2009)構製本領域的視覺網絡。VOSviewer 軟體不僅可以用於顯示各研究領域知識系統的網絡地圖，還可以利用多維縮放技術，呈現地圖中各部的細節。VOSviewer 不但可以在多種硬體和操作系統平台運行，也可以直接從 Internet 啟動。



### 一、21 世紀病患傷口換藥影響研究的概念網絡及其連結強度

為了觀察和突顯病患傷口換藥影響研究領域中最重要研究課題，本研究利用文獻中的關鍵字詞進行分析，透過過關鍵字詞共現(keyword co-occurrence)頻率的分佈了解其間的分佈網絡及連結強度。這種分析方式，只考慮摘要下方的作者關鍵字詞(author's keywords)。本研究利用 VOSviewer 軟體統計兩個關鍵字同時出現的文檔數量，構成病患傷口換藥影響的關鍵字詞共現網絡(圖 4-6)。圖中呈現出主要關鍵字詞及其代表節點大小：代表關鍵字詞的節點越大，其出現頻率越高；節點之間的距離越短，關係越強；線條越寬，它們的共現就越頻繁(Garrigos-Simon et al, 2018)。具有相同顏色的節點形成一個集群(cluster)。本研究從 238 個作者關鍵字詞中，使用兩個作者關鍵字詞共現至少 4 次的閾值，呈現共現最頻繁的 14 個關鍵字。VOSviewer 將病患傷口換藥影響相關出版物的關鍵字詞分為四個集群。紅色集群的核心字詞是「burns」；綠色集群的核心字詞是「pain」；藍色集群的核心字詞是「children」；黃色集群的核心字詞是「dressing change」(圖 4-6)。



4-6. 21世紀病患傷口換藥影響研究的核心及附屬概念網絡圖。主要的核心字詞分別為「burns」、「pain」、「children」、「dressing change」。



紅色群集的核心字詞為「burns」，在這個群集與核心字詞連結較具區別性的字詞是「wound healing」、「analgesia」和「ketamine」。顯示傷口治癒的研究大部分都是針對燒燙傷；而在燒燙傷的治療上，疼痛的處置是醫療重點；在燒燙傷的疼痛處置上，氯胺酮(ketamine, K他命)是常見的鎮痛藥劑。

綠色集群的核心字詞是「pain」，在這個群集與核心字詞連結較具區別性的字詞是「nursing」、「anxiety」和「wound care」。顯示傷口照護所造成的疼痛會造成病患的焦慮，已經成為護理工作上的重大挑戰。

藍色集群的核心字詞是「children」，在這個群集與核心字詞連結較具區別性的字詞是「virtual reality」和「distraction」。使用虛擬實境儀器可以讓兒童在處理傷口時，因分心而減少疼痛造成的干擾。

黃色集群的核心字詞是「dressing change」，在這個群集與核心字詞連結較具區別性的字詞是「pediatric」和「negative pressure wound therapy」。傷口換藥對於兒科病患來說，會造成負面的傷口治療壓力。

在這個領域的研究中，「burns」和「pain」這兩個核心概念不但出現的頻率最高，和其他附屬概念間的連結總強度也最強(表 4-2)。

表 4-2. 21 世紀病患傷口換藥影響研究的核心及附屬概念連結強度圖

Rank	keywords	Frequency	Total Link Strength
1	burns	22	39
2	pain	22	39
3	children	10	20
4	anxiety	8	18
5	dressing change	17	18



## 二、21 世紀病患傷口換藥影響共同研究國家

本研究從本領域發表的 28 個國家中，使用共同合作至少 2 篇文獻的閾值，呈現合作最頻繁的 6 個國家，共分為三個群集。其中綠色的群集由美國和荷蘭兩個國家組成；紅色的群集由中國和愛爾蘭兩個國家組成；藍色的群集由英國和加拿大兩個國家組成（圖 4-7）。

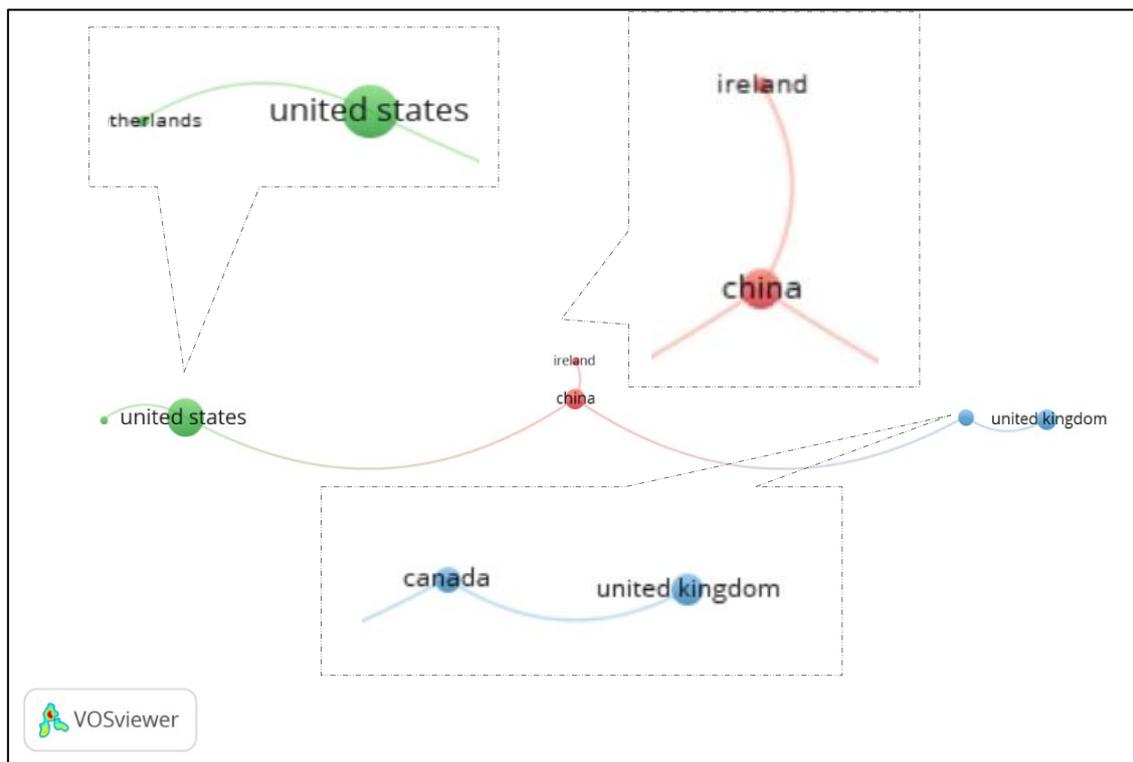


圖 4-7. 21 世紀病患傷口換藥影響研究合作國家網絡圖

綠群集以美國為核心，包含兩個國家共發表 39 篇文獻，被引用 660 次。；其次是紅色群集以中國為核心，包含兩個國家共發表 11 篇文獻，被引用 219 次，而國家間的總連結強度也最強；藍色群集以英國為核心，包含兩個國家共發表 11 篇文獻，被引用 213 次占第三名（表 4-3）。中國的文獻發表數量雖然不是最多，但和愛爾蘭的合作卻是最頻繁的，而美國和英國則比較傾向於本國國內的合作研究。

表 4-3. 各群集核心國家、國家數量、發表量、被引用量及連結強度表

Clusters 集群	Core Country 核心國家	Included Countries 包含國家	Core Country		
			Documents 文獻數量	Citations 被引用數	Total Link Strength 總連結強度
Green	United States	2	39	660	1
Red	China	2	11	219	3
Blue	United Kingdom	2	11	213	1

### 三、21 世紀病患傷口換藥影響共同研究機構

在發表過病患傷口換藥相關文獻的 293 所研究機構中，其中的 4 所至少發表過二篇以上文獻，而以 Department of Physiotherapy, Stellenbosch University 和 International Centre for Allied Health Evidence, University of South Australia 兩個機構具有最頻繁的合作研究連結，分別位於南非和澳洲（圖 4-8）。

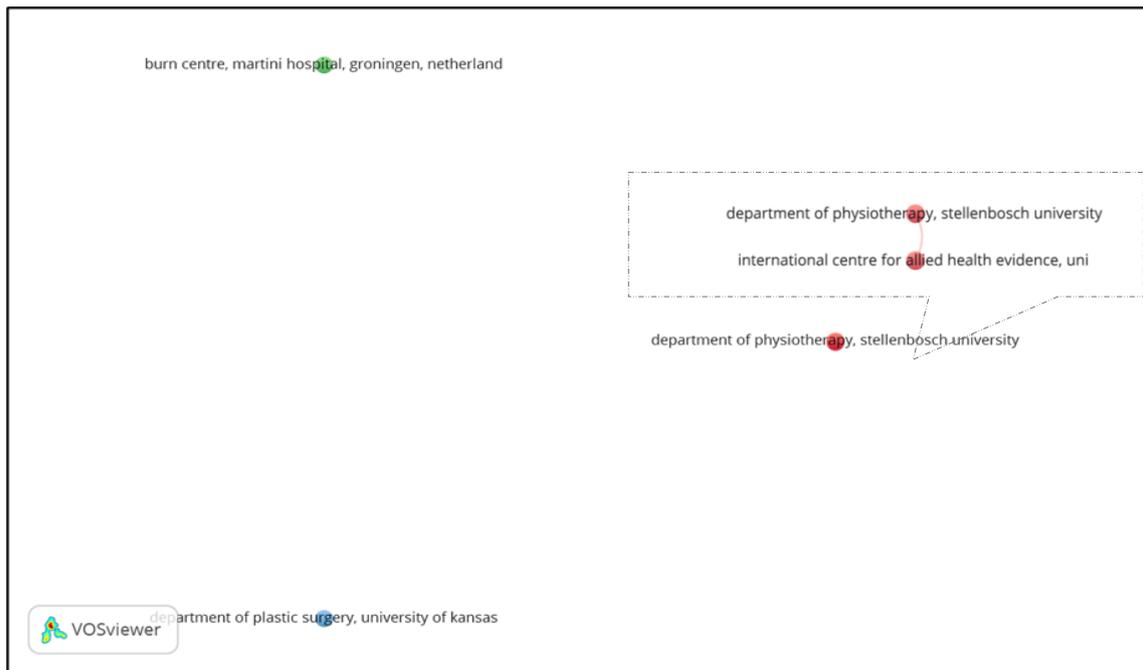


圖 4-8 21 世紀病患傷口換藥影響研究合作機構網絡圖

紅色群集包含二個機構 Department of Physiotherapy, Stellenbosch University, Cape Town, South Africa 和 International Centre for Allied Health Evidence, University of South Australia, Adelaide, Sa, Australia，在群集中具有同等分量共發表 2 篇文獻，被引用 2 次，而機構間的總連結強度也最強(2)；其次是綠色群集以 Burns Centre, Martini Hospital, Groningen, Netherlands 為核心，包含一個機構共發表 2 篇文獻，被引用 171 次；最後是藍色群集，以 Department of Plastic Surgery, University of Kansas Medical Center, Kansas City, United States 為核心包含一個機構共發表 2 篇文獻，被引用 14 次（表 4-4）。

表 4-4. 各群集核心機構、機構數量、發表量、被引用量及連結強度表

Clusters	Core Organization	Including Organizations	Core Organization		
			Documents	Citations	Total Link Strength
Red	Department of Physiotherapy, Stellenbosch University, Cape Town, South Africa	2	2	9	2
	International Centre for Allied Health Evidence, University of South Australia, Adelaide, Sa, Australia				
Green	Burns Centre, Martini Hospital, Groningen, Netherlands	1	2	171	0
Blue	Department of Plastic Surgery, University of Kansas Medical Center, Kansas City, United States	1	2	14	0



#### 四、21 世紀病患傷口換藥影響的關聯性期刊

在刊登過病患傷口換藥相關文獻的 67 本期刊中，其中的 7 本至少發表過 2 篇以上文獻，其中最具關聯性的期刊如圖 4-9。

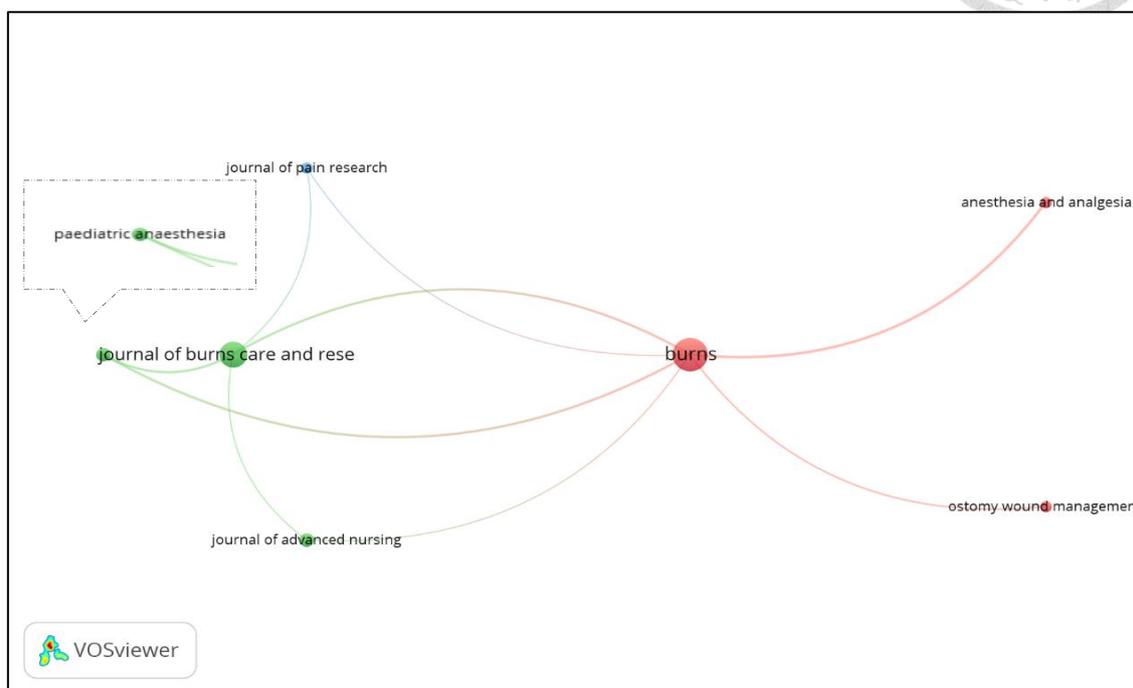


圖 4-9 21 世紀病患傷口換藥影響刊登期刊網絡圖

紅色群集以 Burns（英國）為核心，包含三本期刊共刊登 17 篇文獻，被引用 499 次，而期刊間的總連結強度也最強(17)；其次是綠色群集以 Journal of Burns Care and Research（美國）為核心，包含三本期刊共發表 10 篇文獻，被引用 352 次；藍色群集以 Journal of Pain Research（紐西蘭）為核心，包含一本期刊共發表 2 篇文獻，被引用 6 次占第三名(表 4-5)。

表 4-5. 各群集核心期刊、期刊數量、發表量、被引用量及連結強度表

Clusters	Core Journal	Including Journals	Core Journal		
			Documents	Citations	Total Link Strength
Red	Burns	3	17	499	17
Green	Journal of Burns Care and Research	3	10	352	10
Blue	Journal of Pain Research	1	2	6	2

### 第三節 現存疼痛管理科學文獻的內容分析

在所有的傷口中，燒燙傷換藥所造成的疼痛程度是最大的(Lintner et al., 2021)。本領域 21 世紀現存科學文獻也以燒燙傷的傷口處置和疼痛管理為重點，其次才是其他諸如手術、腳趾甲撕脫(toenail avulsion)的傷口處置和疼痛管理為研究主題。其中又以燒燙傷的疼痛管理最受學術界重視，學術界在燒燙傷的疼痛管理研究上大致可以分為以(1)簡化換藥過程或減少換藥頻率、(2)使用藥劑、(3)利用非藥劑方式、(4)以第(2)項為主第(3)項為輔的方式進行燒燙傷的疼痛管理，而這些方法也被應用在其他種類傷口的疼痛管理上。另外，防止傷口感染的研究也是本領域的重點。

#### (一) 現存科學文獻的內容分析

1. 在簡化換藥過程或減少換藥頻率方面：Shan et al. (2021)的研究指出雖然清創和消毒對於傷口具有促進肉芽組織生長及預防感染的效果，但過度的清創和消毒，不但不利傷口癒合而且還有毒化皮膚的疑慮，而且在清創和消毒的過程中還會增加病患的痛苦。針對高位肛瘻(high anal fistula)術後換藥的研究發現，就算在術後開始傷口處理至癒合的過程中減少清創和消毒次數，不但不會影響病患傷口癒合速度或造成感染，而且會提高病患的滿意度，可以應用在某些傷口的處置上。Chattinnakorn et al. (2022) 對於泰國一家醫療機構的 27 位病患的換藥前處置發現，負壓傷口治療換藥前，利用冷水澆灌比用室溫水或無澆灌，在換藥時造成最小的疼痛。Feng et al. (2018)對中國兩名恥骨區燒傷患者進行調查，發現剃毛和導尿改善了恥骨區燒傷的衛生狀況。Biobrane 產品降低定期換藥的需要，減少因換藥帶來的痛苦和患者尊嚴的傷害。Bains et al. (2017) 對於美國 8631 位接受器械脊柱融合術(instrumented spine fusions)患者的研究顯示，沒有必要在術後即刻更換敷料。在手術室使用無菌敷料可作為住院期間抵禦院內病原體的屏障。數據顯示這種敷料更換方式可能會減少手術部位感染風險。保持原來的術後手術敷料完好無損是安全、簡單且具有成本效益的。Kim et al. (2015)對於美國 72 名使用負壓傷口治療(negative pressure wound therapy)的開放性骨折(open traumatic fractures)患者進行換藥頻率研究結果發現，負壓傷口治療是治療開放性骨折有用的治療選擇。考慮到患者的舒適度，與負壓傷口治療和傷口的最終結果，負壓傷口治療 7 天的換藥間隔是可以被接受的。



## 2. 在使用藥劑方面：

(1). 對於燒燙傷病患換藥疼痛管理的研究發現，使用口服可注射氯胺酮(oral administration of injectable ketamine)可以減少換藥期間阿片類藥物的需求並提高患者滿意度。這種鎮痛方法對於燒傷創面護理是安全有效的(Lintner et al.,2021； Brennan et al., 2019)。Pretto et al. (2014)透過巴西 48 名 18-60 歲嚴重燒傷患者的雙盲實驗，發現 S+ 氯胺酮(S+ ketamine)中的可樂錠(Clonidine)加上咪達唑侖麻醉(midazolam anesthesia)可降低動脈壓力和術後心理影響。Canpolat et al.(2012)研究土耳其 60 名年齡在 8 至 60 個月之間且二度燒傷(5% 至 25%)的患者發現，氯胺酮-異丙酚(ketamine-propofol) 和氯胺酮-右美托咪定(ketamine-dexmedetomidine)組合對小兒燒傷患者換藥期間的鎮靜和鎮痛均有效。氯胺酮-右美托咪定組合可被視為兒科傷口敷料更換的絕佳替代品，不會導致呼吸抑制。Gündüz et al.(2011)研究土耳其 90 名燒傷患者換藥期間的疼痛管理，發現在進行換藥的燒傷患者中，儘管氯胺酮-右美托咪定(ketamine-dexmedetomidine)和氯胺酮-咪達唑侖(ketamine-midazolam)均能在患者換藥期間，提供有效且沒有明顯副作用的鎮痛效果，但前者對患者具有更高的鎮靜和更小的血壓變化。Zor et al. (2010)研究土耳其 24 名年齡在 19 至 54 歲之間，燒傷面積 20-50%的患者換藥時的疼痛管理，發現使用氯胺酮(ketamine)、曲馬多(tramadol)和右美托咪定(dexmedetomidine)的組合，對成人燒傷患者在換藥期間程序性疼痛的預防具有良好功效，可以減少成年患者在換藥期間遭受的痛苦。Tosun et al. (2008)研究土耳其 32 名二度總燒傷表面積在 5% 到 25% 之間的小兒燒傷患者，發現異丙酚 - 氯胺酮(propofol-ketamine) 和異丙酚-芬太尼 (propofol-fentanyl) 組合在小兒燒傷患者的換藥期間提供了有效的鎮靜和鎮痛。但是異丙酚-氯胺酮組合優於異丙酚-芬太尼組合，因為使用異丙酚-芬太尼的患者更容易煩躁。Wu (2007)研究美國一名體重 40 公斤的 15 歲男孩，一名體重 32 公斤患有表皮分解性水泡症的 18 歲女孩發現，與單獨使用異丙酚(propofol)相比，異丙酚和氯胺酮(ketamine)聯合注射提供了令人滿意的鎮靜效果，麻醉劑需求量顯著減少，而且沒有明顯的副作用。氯胺酮似乎是異丙酚和麻醉劑(general anesthetics)的良好替代品，可在嚴重表皮分解性水泡症患者換藥和漩渦浴期間(異丙酚和麻醉劑會造成患者呼吸抑制、呼吸暫停、疼痛管理困難和血壓變化等副作用)，提供鎮靜和鎮痛作用。Heinrich et al. (2004)研究德國進行 47

次數料更換的 30 名 1-2 級燒傷兒童發現，經由直腸吸收 S+氯胺酮(S+ketamine)和咪達唑侖(Midazolam)，對於兒童燒傷患者在換藥時具有安全的鎮痛效果。Tarantino (2002)對於燒傷進行文獻研究結果發現，燒傷後的疼痛是由於皮膚感受器受損及伴隨的炎症反應和神經損害所造成。因此治療傷害性和神經性疼痛是痛管理基準。氯胺酮，局部麻醉和阿芬太尼(alfentanil)在換藥時具有鎮痛效果。另外他也發現，由於損傷和燒傷具有多系統效應，因此需要麻醉師、外科醫生、重症監護專家、護士、心理學家和社會工作者等人的參與。

(2). Zhang et al. (2020b)針對 200 名肛周膿腫術後換藥病患換藥時的疼痛管理，進行隨機、雙盲和安慰劑的對照試驗，結果顯示；一氧化二氮和氧氣的混合物具有鎮痛效果，不僅可以降低阿片類藥物的消耗量，還可以提高疼痛管理過程中的安全性和有效性。

(3). Fontaine et al. (2017) 對於法國 35 位燒傷患者換藥時的疼痛管理研究發現，對於大多數燒傷住院患者來說，在床邊換藥時單獨使用靜脈內阿芬太尼(In venous alfentanil)，對控制疼痛是有效的。MacIntyre et al. (2007)研究英國 10 名 19-85 歲不同傷部位和類型的患者發現，與安慰劑相比，口服經粘膜檸檬酸芬太尼(oral transmucosal fentanyl citrate)在不增加副作用的情況下改善了疼痛換藥期間的鎮痛效果。Borland et al. (2005)針對美國 15 歲以下體重 10-75 公斤，燒傷面積超過 10%的 兒童燒傷患者，進行隨機雙盲雙治療交叉試驗，發現鼻內芬太尼(Intranasal fentanyl) 與口服嗎啡(oral morphine)在燒傷兒童患者換藥時提供同樣的鎮痛效果。Prakash et al.(2004)對印度 60 名 1 或 2 級燒傷面積為 20% 的成人患者進行隨機、雙盲研究發現，患者自控鎮痛-芬太尼的最佳需求劑量為 30 g (5 分鐘鎖定間隔, lockout or delay interval)，初始負荷劑量為體重每公斤 1 公克靜脈內芬太尼(in venous fentanyl)。Robert et al. (2003)對美國 3-18 歲體重大於 10 公斤的燒傷患者進行雙盲、反向交叉、時間隨機化和安慰劑對照實驗發現，在燒傷患者換藥期間，檸檬酸芬太尼(fentanyl citrate)似乎可以更有效的控制疼痛和焦慮。

(4). Agrawal et al. (2015)對於美國一名患有壞死性淋巴結腫大(necrotizing adenopathy)的 15 歲西班牙裔男性進行疼痛管研究結果發現，局部使用 4% 的利多卡因(topical lidocaine)可以在換藥期間減輕病患疼痛而且沒有副作用；其他學者

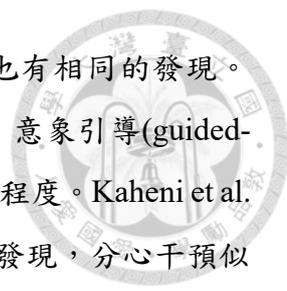
針對不同年齡、種族和傷口類別所進行的研究，也有同樣的發現(Desai et al., 2014；Franczyk et al., 2009)。

(5). Chen et al. (2014)針對中國 80 名燒傷患者進行換藥疼痛管理研究發現，低劑量舒芬太尼-異丙酚(sufentanil-propofol)靶控輸注(target-controlled infusion)用於燒傷敷料更換期間，維持患者的麻醉和鎮靜是可行和有效的。

(6). Nilsson et al. (2008)研究美國 11 名總燒傷面積大於 10% 的患者，發現換藥期間使用患者自控鎮痛是一種有效的麻醉師替代方案，有節省資源、安全和深受患者青睞等優點。

(7). Coimbra et al. (2003)研究 20 名在植皮手術後 5 天進行首次換藥的有意識燒傷患者發現，異丙酚患者自控鎮痛對於燒傷植皮患者換藥時，具有安全的鎮痛作用。為了提供最佳鎮痛，Coimbra et al. (2003)建議最初滴定推注以有效的鎮鎮為目標，並取消鎖定間隔。

**3. 在利用非藥劑方式方面：**Cheraghi et al. (2021)將燒傷病房 120 名 6-12 歲兒童樣本分成聽動畫、看動畫和對照組三組，進行換藥疼痛管理研究。結果發現其中視覺干擾法的效果要大於聽覺法，視聽干擾可有效降低兒童換藥期間的生理指標波動，和更換燒傷敷料時的疼痛強度；其他學者在不同類型樣本及傷口換藥的研究也得到類似結果(Sil et al., 2013；Zhang et al., 2020c)。Davodabady et al. (2021) 利用足部反射療法(foot reflexology)對 66 名燒傷病患進行隨機對照試驗。研究發現足部反射療法是一種對燒傷患者適當且安全的干預方法，可以減少換藥時疼痛和焦慮的程度。反射療法不需要複雜的設施，很實用並可在短時間內完成。Keivan et al. (2019) 對伊朗一家醫療單位的 68 名燒傷病患進行實驗，結果顯示宗教和精神關懷可以幫助減輕時病患的疼痛強度，並能增加這些患者對疼痛控制的滿意度。因此，建議護士可以利用精神護理來減輕病患換藥時的疼痛。Yildirim et al. (2019)對於西班牙 50 名 3-7 歲之間的燒燙傷兒童病患換藥疼痛干預的研究發現，陪同的父母和護士與病患溝通後，燒燙傷兒童病患在換藥時，有較好的依從性。換句話說，他們哭泣和/或大喊的次數減少了，他們更活躍，心情更好。此外，實驗組年齡較大的兒童對更換燒傷敷料的依從性較好。Rohilla et al. (2018) 對於印度北部教學醫院內 10 位燒傷患者進行音樂療法對疼痛管理的準實驗性交叉試驗，研究發現音樂療法有助於減少燒傷患者敷料更換期間的焦慮、疼痛和阿片類藥物的使用；Tan et al.



(2010)對美國二十九名燒傷住院患者進行交叉隨機對照試驗，也有相同的發現。Asgharipour et al. (2017) 對於伊朗 40 名燒傷患者的研究發現，意象引導(guided-imagery)似乎可以降低燒傷患者因更換敷料而引起的焦慮和疼痛程度。Kaheni et al. (2016)對伊朗 80 名 3-6 歲二度燒傷兒童病患進行疼痛管理研究發現，分心干預似乎對兒童換藥疼痛有顯著的積極作用，建議進一步研究在醫療保健中心開發這項技術。Hua et al. (2015)對於中國 65 名 4-16 歲下肢慢性傷口(chronic wounds on lower limbs)病患的疼痛管理研究發現，與標準分散注意力的方法相比，虛擬實境(virtual reality)分散注意力顯著降低了換藥期間的疼痛和焦慮評分，並縮短了換藥的時間長度。與標準的分散注意力相比，在兒科病房使用虛擬實境作為分散注意力的工具可以更有效地減輕兒童的疼痛。該設備可以透過縮短敷料更換時間來提高臨床效率；其他學者的研究也得到類似結果(van Twillert et al., 2007；Faber et al., 2013；Guo et al., 2015；Small et al., 2015)。Louw et al. (2011)對南非 5-17 歲南非原住民不會說英文的嚴重燒傷兒童進行研究，發現虛擬實境對於不同文化、不識字、不會說英語也沒有電腦經驗的原住民嚴重燒傷兒童，在換藥期間的鎮痛作用不明顯。Kiche et al. (2009)研究巴西 34 名在聖保羅市兒科公立醫院接受外科手術的兒童，發現治療型玩具可以減少兒童換藥期間的疼痛、緩解緊張和恐懼。Whitehead-Pleaux et al. (2006)研究美國 14 名 6 到 16 歲的燒傷患者，發現音樂療法對於燒傷患者在換藥期間的鎮痛效果不明顯。Kane et al. (2004)研究蘇格蘭 8 名慢性傷口患者發現，薰衣草療法顯著降低患者換藥的疼痛強度，放鬆音樂療法也讓患者換藥後的疼痛強度明顯降低。Frenay et al. (2001)研究比利時 30 名總燒傷面積為 10-25%，需要住院時間至少 14 天的患者，結果發現心理支持干預可減輕疼痛並提高患者滿意度。這些便宜、易於管理且沒有已知副作用的補充療法可以和傳統鎮痛方法搭配使用，以減少血管傷口患者在換藥期間的痛苦。這些結果證實了燒傷患者換藥期間心理援助的潛在益處。

4. 在以藥劑為主，非藥劑為輔的方式方面：Zhang et al. (2020d)對於 180 名全身燒傷表面積達 10%-30% 的患者進行換藥疼痛管的研究發現，與單獨使用音樂或口服曲馬多(orally administered tramadol)相比，音樂搭配口服曲馬多提供了一種安全且有利的治療選擇來緩解燒傷患者的疼痛和焦慮；Ding et al. (2019)對於中國 182 位痔瘡手術換藥病患的實驗也有同樣的發現。Hsu et al. (2016)對於 70 位台灣慢性



傷口患者進行換藥疼痛管理的研究發現，除了處方止痛藥外，如果增加非藥物干預，例如提供及時的音樂干預，營造友好、舒適的醫院環境，患者換藥期間和換藥後的痛苦和焦慮就會減少。Konstantatos et al. (2009)研究澳洲 88 名符合條件且自願在清醒狀態下進行敷料更換的患者，發現在燒傷患者嗎啡自控鎮痛(patient controlled analgesia)過程中加上虛擬實境裝置引導放鬆，導致患者在清醒時在敷料更換期間的疼痛顯著增加。因此在缺乏對虛擬實境放鬆反應的有效預測因子情況下，不建議將這種療法普遍用於清醒敷料更換的燒傷患者。Mott et al. (2008)研究澳洲 42 名(30 名男性和 12 名女性)年齡在 3-14 歲總燒傷面積在 1% 到 16% 之間的兒童，發現使用擴增實境(augmented reality)在兒童燒傷患者換藥期間是藥物鎮痛的有用輔助手段。顯示在換藥期間單獨使用藥劑或非藥劑的方式，均具有減緩疼痛的功能，但混合使用這兩種疼痛管理方式，其減緩疼痛的功效，則需要進一步的研究評估。

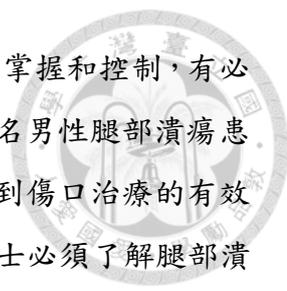
**5. 在預防傷口感染方面：**Bakır et al.(2021)針對插管病患的研究發現，含 2%的洗必泰(chlorhexidine gluconate)的 70%酒精與 10%聚維酮碘溶液(povidone-iodine)在預防導管相關血流感染(catheter related bloodstream infection, CRBSI)具有相同療效。因此，這兩種解決方案都可以用於換藥。Yang et al. (2018)對於美國 96 名壞死性軟組織感染患者進行研究，結果顯示壞死性軟組織感染患者在清創後，讓傷口即刻暴露在空氣中是一種安全可行的方法，可減輕患者疼痛，同時可進行頻繁的重新評估，便於快速識別疾病進程，並於必要時重複進行手術清創。Seternes et al. (2016)對於挪威 113 名接受臨時腹部閉合術(open abdomen)患者進行研究，結果發現在重症病房和手術房對開腹病患進行換藥，就感染而言具有同樣的安全性。Wus et al. (2015).研究美國一家醫療機構 68 名新植入左心室輔助裝置(left ventricular assist device)的成年患者發現，弓動系統出口敷料更換頻率和感染無關。Timsit et al. (2009)研究法國 7 個 ICU 患者(2 個內科，2 個外科，3 個內外科)，結果發現在重症加護病房病人的血管內導管使用葡萄糖酸洗必泰浸漬海綿(chlorhexidine gluconate-impregnated sponge)敷料，能降低病患感染風險。即使將敷料更換從每 3 天一次改為每 7 天一次，也不會增加感染風險。Curchoe et al. (2002)研究美國安裝三腔導管(triple lumen catheters)患者發現，將透明敷料從每週 3 次改為每週一次，並且將酒精棉籤改為棉墊，可以有效降低重症監護病房內三腔導管(triple lumen catheters)

患者的原發性血流感染(primary bloodstream Infections)。Benhamou et al. (2002)對法國 113 名受高劑量化療後進行骨髓移植的兒童患者，進行隨機試驗，以比較兩種導管敷料更換頻率(15 天與 4 天)的效果，發現降低導管敷料更換頻率可有效降低皮膚毒性，同時不會增加局部和全身感染的風險。

**6. 在傷口處置的護理人員方面：**Wu et al. (2021)對於處理兒童燒傷病患的護理人員的問卷調查結果顯示，兒童燒傷病患疼痛管理的三大障礙是醫務人員缺乏鎮痛知識(82.98%)、家人拒絕使用鎮痛藥(61.70%)、兒童依從性低(55.32%)。建議兒童傷口敷料疼痛處理的具體措施應進行規範，以提高鎮痛效果。Chang et al. (2020)指出藉由 APP(該 APP 的名稱為 mHealth)的協助，臨床醫生可以提升患者的傷口護理知識，提高他們的傷口護理技能並減少病患換藥焦慮。Palmer (2019) 建議居家換藥服務時，護理人員必須嚴守規範的洗手 11 步驟，必要時須穿防護衣以避免造成病患感染。Hansen et al. (2019)針對美國燒燙傷協會會員，包括外科醫生、重症監護醫師和麻醉師、醫師助理、麻醉護理師、執業護士和獲得鎮靜鎮痛證書的護士進行調查，結果發現這些醫療人員對於 17 歲以下燒傷患者，經常使用苯二氮卓類藥物(Benzodiazepines)、氯胺酮(ketamine)、口服阿片類藥物(oral opioids)和外用利多卡因(topical lidocaine)，以及分散注意力的非藥物方法。Hansen et al. (2019)指出，小兒燒傷患者換藥期間的鎮痛具有挑戰性，在換藥期間疼痛控制和使用多模式鎮痛方面仍有改進的地方，需要機構之間共同努力以改善燒傷敷料更換期間鎮痛的操作指南。Dahlen et al. (2019) 對於美國一家中西部兒科醫院 20 名中央兒科心臟重症監護護士的調查，顯示模擬學習可以提升護士在中央靜脈換藥上的正確率；Ren et al. (2019) 對於中國某一醫療中心 50 名糖尿病足潰瘍患者患者和 15 名護理人員的研究，也得到類似結果。Difusco et al. (2018)調查美國費城兒童醫院 15 名植入心室輔助裝置 (VAD) 的兒科患者，結果顯示透過在住院和門診環境中實施定制敷料更換套件，有機會促進植入心室輔助裝置敷料的進一步標準化。量身訂做的護理方式可以提高為植入心室輔助裝置兒科患者提供的護理品質。Morley et al. (2017) 對於英國 5 名 5 歲以下兒童燒傷病患的母親進行面訪後發現，“需要履行與母親相關的責任”、“母子之間的情感同步”、“告知並知道會發生什麼”以及“與進行換藥的護士建立融洽關係的重要性”是母親在為燒傷兒女換藥時必須要了解及執行的項目。Myers et al. (2017) 對於美國燒傷協會燒傷中心的護士和醫生進行 378



份匿名線上調查，結果發現燒傷敷料更換的疼痛和鎮靜管理有其困難，燒傷中心的方法存在差異。這種管理需要個別化的照顧，在特定情況下可能需要諮詢麻醉師，完成進一步的研究，以訂定控制燒傷疼痛和評估患者預後的最有效方法。Kim et al. (2016)對於韓國 399 名護士問卷調查結果發現，許多護士在更換敷料時意識到患者疼痛和皮膚撕裂，但沒有採取任何進一步的必要措施，包括護理介入，以進行最適當、系統的疼痛和皮膚撕裂管理。因此，需要在韓國的醫院環境中開發和實施針對韓國醫療保健專業的系統和全面的教育計劃。Milne et al. (2016)研究卡達 30 名患者 588 筆病患藥記錄發現，這些患者大部分有過度換藥的情形，過於頻繁的換藥會干擾傷口癒合，而且他也發現換藥前有必要偵測傷口溼度，以做為換藥頻率的依據。Meyerson et al. (2015)對於美國 121 名燒傷中心護士進行調查發現，每年用於防止感染的服裝費用從 0 美元到 250,000 美元不等，全美用於換藥的防護服大約是 243 萬美元。Solowie & Upton (2012) 的文獻回顧結果，發現作為傷口護理過程的一部分，應定期採取可靠有效的疼痛程度評估措施，以便根據患者的個人需求量身訂作進行治療；這也有助於改善患者對傷口護理的情感體驗。專業人員應著重為不同類型的傷口選擇最合適的敷料。這不僅有助於傷口癒合，還有助於減輕患者的疼痛和不適。Sergent et al. (2012)研究法國 24 名慢性傷口病患的傷口變化情形，發現在更換傷口敷料期間環境經常被污染（38%）。金黃色葡萄球菌是最常見的污染源。建議換藥前後打掃房間、醫護人員進入換藥環境前應注意手部衛生和戴口罩。Smith et al. (2011)對紐西蘭 10-103 個月大的燒傷病患照顧者和護士進行問卷調查，發現在兒童燒傷患者換藥前需要改善與父母的溝通。除了父母外，醫院遊戲專家在場也很有價值。關注兒童燒傷患者“舒適”並在換藥期間使患者的焦點轉移到其他事物，可以有效減少燒傷患者換藥時的疼痛。Bell et al. (2010)以任意抽樣法對愛爾蘭 94 名護理人員進行問卷調查，結果顯示燒傷照護的護理人員對導致換藥疼痛的因素有很好的了解，但對疼痛評估和協助患者克服換藥疼痛的策略知之甚少。Schade & Roukis 調查美國 10 名糖尿病患者的病歷審查發現，注意基本衛生原則和在更換敷料時使用無菌技術，可以在不使用抗生素的情況下顯著降低感染，進而減少就診頻率，從而改善患者護理和結果，顯然和 Sergent et al. (2012)的研究結果一致。Baldursdóttir & Kristjánisdóttir (2007)研究冰島一個 2 歲和一個 14 歲的男孩，發現除了傳統的藥理學方法外，還需要注意兒童患者在傷口癒合過程中



的各種感受和狀況。護理人員對於兒童患者換藥期間的心理狀態掌握和控制，有必要進行訓練。Ebbeskog & Emami(2005)研究瑞典 12 名女性和 3 名男性腿部潰瘍患者(venous leg ulcers)發現，患有靜脈性腿部潰瘍的患者希望感受到傷口治療的有效性，並希望在分享的氛圍中遇到熟練、自信和溫柔的護士。護士必須了解腿部潰瘍患者的身體體驗。傷口護理需要多維臨床方法，不僅涉及藥理學，還涉及腿部潰瘍患者可能面臨的疾病體驗。Christensen & Mason (2004)研究韓國護理人員傷口處置發現，潰瘍傷口底部採用局部浸潤麻醉。將一塊新鮮的棉紗布纏繞在操作者的食指上。然後用這個包裹好的手指輕輕地在潰瘍的底部來回移動以去除腐肉直到潰瘍底部開始出血。對於一些有粘附腐肉的潰瘍，可能需要反覆利用紗布磨擦才能達到理想的效果。對於無法癒合的潰瘍傷口常使用這種紗布磨擦的方法。這是一種簡單且廉價的方法，既可用於去除潰瘍，又可促進健康的肉芽組織。King (2003a)研究英國 18 歲以上腳趾甲撕脫(toenail avulsion)患者發現，護士對腳趾甲撕脫(toenail avulsion)患者的疼痛管理具有嚴重問題，包括缺乏止痛策略、止痛過程的記錄和建議。石蠟薄紗紗布(paraffin tulle gauze)不應作為術後敷料。而且在腳趾甲撕脫患者的照顧上，護士和外科醫生在手術後合適的敷料產品，有意見上的差異，需要進行隨機對照試驗澄清這些初步調查結果。King(2003b)調查英國腳趾甲撕脫(toenail avulsion)患者發現，護士對腳趾甲撕脫(toenail avulsion)患者疼痛的評估有限，因此無法進行疼痛評估及管理。此外，由於沒有落實疼痛記錄，無法監測疼痛控制情況。儘管大多數患者認為鎮痛有其必要，但護士在醫院裡很少給他們提供建議，和護士養成及在職教育有關。Kammerlander & Eberlein (2002)利用澳洲 453 份醫療從業人員的問卷調查，發現受訪者認為去除敷料和清潔傷口時，最重要的是疼痛管理。他們的主要目標是防止包紮時的疼痛和創傷變化。

**7. 在病患疼痛方面：**Voss et al. (2020)對於 131 名慢性傷口病患進行問卷調查結果發現，44% 的受訪者表示門診換藥期間，感到疼痛的時間超過四分之一，12% 的受訪者表示，感到疼痛的時間超過一半。這些發現顯示燒傷換藥造成的疼痛需要改進。Woo (2015)對加拿大 96 名慢性傷口患者的疼痛管理研究發現，對疼痛的預期會引發焦慮，從而導致疼痛加劇。他認為臨床上有必要將焦慮和個人期望納入綜合疼痛評估的一部分，臨床醫生應該意識到情緒和預期對整體痛苦的影響。Louw et al. (2016)透過三名觀察員對四名南非燒傷兒童的觀察發現，南非兒童在燒傷換藥



時的痛苦，在表現上和一般燒傷兒童具有差異。如何充分了解這些表現需要一套全面且獨立於語言和文化，兼具客觀、觀察和定性的測量方式。Oliveira et al. (2012) 調查巴西 76 名平均年齡 57.8 歲腿部潰瘍(leg ulcers)患者發現，換藥期間疼痛的發生率為 76.3%，屬中等強度。疼痛會導致疲倦 (63.2%) 和心悸 (55.3%)。參與者認為清潔傷口和去除之前的敷料是換藥過程中最痛苦的部分。腿部潰瘍換藥時會產生持續疼痛，並在傷口清潔和去除之前的敷料時加重。Upton et al. (2012) 研究英國 43 名(18 男，25 女)平均年齡為  $71.7 \pm 14.6$  歲的慢性傷口門診患者發現，換藥時的急性疼痛和平時慢性壓力有關，慢性壓力會延遲傷口癒合。這些影響會提高護理成本，並降低生活質量。

**8. 在傷口狀態方面：**Raizman (2019) 對於加拿大 11 個接受負壓傷口療法(negative pressure wound therapy)的病患進行研究，結果顯示細菌的螢光成像(Fluorescence imaging)有助於傷口換藥時機、傷口清潔程度的了解，對於接受負壓傷口療法的病患來說，是最具成本效益的選擇；Joy et al. (2015)對加拿大 11 名負壓傷口療法患者的研究也得到同樣的結果。Beidas et al. (2019)透過對美國 44 名慢性傷口患者換藥頻率的研究發現，負壓傷口治療每週更換一次和三次敷料在傷口閉合時間或併發症方面沒有差異。減少換藥頻率對於病患來說，可以減少疼痛和感染的可能性，並節省時間和金錢的花費。McGuinness et al. (2004)研究美國外傷或手術傷口患者 266 個創面溫度發現，當創面組織溫度低於  $33^{\circ}\text{C}$  時，會降低中性粒細胞、纖維母細胞和上皮細胞的活動。拆除敷料後創面溫度略低於  $33^{\circ}\text{C}$ 。換藥期間會再降二度。換藥後 30 分鐘才會恢復到換藥前的溫度。因此換藥前、中、後需注意創面溫度的維持，以利傷口癒合。

**9. 在敷料方面：**Dabiri et al. (2015)對於美國 7 名下肢靜脈潰瘍(venous leg ulcers)患者的研究結果顯示，使用不含乳膠的管狀彈性繃帶加壓，可以安全地用於需要頻繁更換敷料的下肢靜脈潰瘍患者。這種類型的加壓允許每天檢查傷口、在家更換敷料、在臨床試驗的背景下具有靈活性，並且是對加壓敷料不耐受的患者的折衷方案。Edwards & Mason (2013)調查英國 10 名接受 Mepitel One 敷料治療，這些患者在調查期間總共更換 43 次敷料，因為這些手部燒傷患者可能需要每天包紮。Mepitel 是一種具有巨大潛力的新型非粘性矽膠敷料。它由醫用級矽膠製成，並結合在柔軟而柔韌的聚酰胺網上。開放式結構允許滲出液直接進入單獨的吸收性敷



料，同時通過保持均衡的濕度提供最佳的癒合環境。Mepitel(美皮貼) 不會粘附在傷口上，但會粘附在相鄰的健康皮膚上，確保橫向液體不透性並防止浸漬。Mepitel 敷料可以持續傷口 7-14 天。在此期間，可以根據需要更換輔助吸收敷料，而不會損壞脆弱的上皮組織。這使得 Mepitel 成為一種非常具有成本效益的治療選擇。而且它的粘附性使得更換敷料對患者來說幾乎沒有痛苦。Mepitel 已經過所有能效測試，符合全球最嚴格的要求。Yassen et al. (2012)研究伊拉克 21 名 8-12 歲未成熟上頷中切恆牙(imature permanent incisors)牙髓壞死的患者發現，對於牙髓壞死的未成熟上頷中切恆牙而言，最初 6 個月使用氫氧化鈣敷料(三個月換一次，通常用於出現移位和/或竇道的牙齒)可成功用於牙根治療。這將有助於減少氫氧化鈣敷料更換次數、預約次數、治療成本和輻射暴露。Zannis et al. (2009)研究美國接受 804 筋膜切開術的 458 名患者，發現與傳統的濕-乾敷料(wet to dry dressings)相比，使用真空輔助閉合設備(vacuum-assisted closure device)治療筋膜切開傷口，後者產生更高的初級閉合率、更少的住院時間且更快康復，可以提高患者滿意度。Woo et al. (2009)研究瑞典 26 名患者，結果發現隨機分配到矽膠敷料(silicone dressings)的患者在去除敷料時疼痛程度較低，傷口周圍浸漬較少。柔軟的矽膠敷料與更換敷料前和更換期間的疼痛減輕與傷口周圍浸漬減少有關。Kammerlander & Eberlein (2002)的研究顯示，目前市面上的敷料種類眾多，粘附性高的敷料顯然不利於傷口癒合，因此需要更多低粘附性和非粘附性敷料相關訊息。

表 4-6. 簡化換藥過程或減少換藥頻率的疼痛管理(作者整理)

病症	方法	結果	作者 (研究地區)
高位肛瘻 (high anal fistula)術後換藥的研究	減少清創和消毒次數	不但不會影響病患傷口癒合速度或造成感染，而且會提高病患的滿意度，可以應用在某些傷口的處置上。	Shan et al. (2021) (中國)
負壓傷口治療換藥	利用冷水澆灌比較室溫水或無澆灌	可造成最小的疼痛。	Chattinnakorn et al. (2022) (泰國)
恥骨區燒傷	剃毛和導尿，改善了恥骨區燒傷的衛生狀況，降低定期換藥的需要	減少因換藥帶來的痛苦和患者尊嚴的傷害。	Feng et al. (2018) (中國)
器械脊柱融合術 (instrumented spine fusions)	沒有必要在術後即刻更換敷料，在手術室使用無菌敷料可作為住院期間抵禦院內病原體的屏障	數據顯示這種敷料更換方式可能會減少手術部位感染風險。保持原來的術後手術敷料完好無損是安全、簡單且具有成本效益的。	Bains et al. (2017) (美國)
開放性骨折 (open traumatic fractures)	負壓傷口治療(negative pressure wound therapy)	考慮到患者的舒適度，與負壓傷口治療和傷口的最終結果，負壓傷口治療 7 天的換藥間隔是可以被接受的。	Kim et al. (2015) (美國)
負壓傷口療法 (negative pressure wound therapy)	細菌的螢光成像 (Fluorescence imaging)	有助於傷口換藥時機、傷口清潔程度的了解，Joy et al. (2015)對加拿大 11 名負壓傷口療法患者的研究也得到同樣的結果。	Raizman (2019) (加拿大)
慢性傷口換藥頻率	減少換藥頻率	負壓傷口治療每週更換一次和三次敷料在傷口閉合時間或併發症方面沒有差異。減少換藥頻率對於病患來說，可以減少疼痛和感染的可能性。	Beidas et al. (2019) (美國)
傷口換藥	傷口溫度的維持	當創面組織溫度低於33°C時，會降低中性粒細胞、纖維母細胞和上皮細胞的活動。拆除敷料後創面溫度略低於33°C。換藥期間會再降二度。換藥後30分鐘才會恢復到換藥前的溫度。因此換藥前、中、後需注意創面溫度的維持，	McGuinness et al. (2004) (美國)

		以利傷口癒合。	
筋膜切開術	使用真空輔助閉合設備(vacuum-assisted closure device)治療筋膜切開傷口	發現與傳統的濕-乾敷料(wet to dry dressings)相比，使用真空輔助閉合設備(vacuum-assisted closure device)治療筋膜切開傷口，後者產生更高的初級閉合率、更少的住院時間且更快康復，可以提高患者滿意度。	Zannis et al. (2009) (美國)
慢性傷口治療	傷口治療改用矽膠敷料	結果發現隨機分配到矽膠敷料(silicone dressings)的患者在去除敷料時疼痛程度較低，傷口周圍浸漬較少。	Woo et al. (2009) (瑞典)

表 4-7. 燒燙傷使用藥劑的疼痛管理(作者整理)

疼痛管理/藥物種類	結果	作者 (研究地區)
使用麻醉劑		
使用口服可注射氯胺酮(oral administration of injectable ketamine)	可以減少換藥期間阿片類藥物的需求並提高患者滿意度。	Lintner et al., (2021); Brennan et al., (2019) (美國)
S+氯胺酮(S+ ketamine)中的可樂錠(Clonidine)加上咪達唑侖麻醉(midazolam anesthesia)	可降低動脈壓力和術後心理影響。	Pretto et al. (2014) (巴西)
氯胺酮-異丙酚(ketamine-propofol)和氯胺酮-右美托咪定(ketamine-dexmedetomidine)	對小兒燒傷患者換藥期間的鎮靜和鎮痛均有效。氯胺酮-右美托咪定組合可被視為兒科傷口敷料更換的絕佳替代品，不會導致呼吸抑制。	Canpolat et al. (2012) (土耳其)
氯胺酮-右美托咪定(ketamine-dexmedetomidine)和氯胺酮-咪達唑侖(ketamine-midazolam)	提供有效且沒有明顯副作用的鎮痛效果。前者對患者具有更高的鎮靜和更小的血壓變化。	Gündüz et al. (2011) (土耳其)
使用氯胺酮(ketamine)、曲馬多(tramadol)和右美托咪定(dexmedetomidine)的組合	對成人燒傷患者在換藥期間程序性疼痛的預防具有良好功效，可以減少成年患者在換藥期間遭受的痛苦。	Zor et al. (2010) (土耳其)
異丙酚 - 氯胺酮(propofol - ketamine) 和異丙酚-芬太尼(propofol - fentanyl) 組合	提供了有效的鎮靜和鎮痛。	Tosun et al. (2008) (土耳其)
經由直腸吸收S+氯胺酮(S+ketamine)和咪達唑侖(Midazolam)	換藥時具有安全的鎮痛效果。	Heinrich et al. (2004) (德國)

使用阿片類藥物		
床邊換藥時單獨使用靜脈內阿芬太尼(In venous alfentanil)	對控制疼痛是有效的。	Fontaine et al. (2017) (法國)
口服經粘膜檸檬酸芬太尼(oral transmucosal fentanyl citrate)	與安慰劑相比，改善了疼痛換藥期間的鎮痛效果。	MacIntyre et al. (2007) (英國)
鼻內芬太尼(Intranasal fentanyl)與口服嗎啡(oral morphine)	換藥時提供同樣的鎮痛效果。	Borland et al. (2005)
芬太尼	患者自控鎮痛-芬太尼的最佳需求劑量為 30 g。	Prakash et al. (2004) (印度)
檸檬酸芬太尼(fentanyl citrate)	可以更有效的控制疼痛和焦慮。	Robert et al. (2003) (美國)
低劑量舒芬太尼-異丙酚(sufentanil-propofol)靶控輸注(target-controlled infusion)用於燒傷敷料更換期間	維持患者的麻醉和鎮靜是可行和有效的。	Chen et al. (2014) (中國)

表 4-8. 利用非藥劑方式的疼痛管理(作者整理)

病症	方法	結果	作者 (研究地區)
燒傷	聽動畫、看動畫和對照組	視覺干擾法的效果要大於聽覺法，視聽干擾可有效降低兒童換藥期間的生理指標波動，和更換燒傷敷料時的疼痛強度，其他學者在不同類型樣本及傷口換藥的研究也得到類似結果(Sil et al., 2013; Zhang et al., 2020c)。	Cheraghi et al. (2021) (伊朗)
下肢慢性傷口	虛擬實境(virtual reality)分散注意力	顯著降低了換藥期間的疼痛和焦慮評分，並縮短了換藥的時間長度。 與標準的分散注意力相比，在兒科病房使用虛擬實境作為分散注意力的工具可以更有效地減輕兒童的疼痛。	Hua et al. (2015) (中國) 其他學者的研究也得到類似結果(van Twillert et al., 2007; Faber et al., 2013; Guo et al., 2015; Small et al., 2015)
嚴重燒傷	虛擬實境	對於不同文化、不識字、不會說英語也沒有電腦經驗的原住民嚴重燒傷兒童，在換藥期間的鎮痛作用不明顯。	Louw et al. (2011) (南非)
外科手術	治療型玩具	可以減少兒童換藥期間的疼痛、緩解緊張和恐懼。	Kiche et al. (2009)

			(巴西)
燒傷	足部反射干預療法	對燒傷患者適當且安全的干預方法，可以減少換藥時疼痛和焦慮的程度。	Davodabady et al. (2021) (伊朗)
總燒傷面積為10-25%	心理支持干預	可減輕疼痛並提高患者滿意度。	Frenay et al. (2001) (比利時)
二度燒傷	分心干預	似乎對兒童換藥疼痛有顯著的積極作用，建議進一步研究在醫療保健中心開發這項技術。	Kaheni et al. (2016) (伊朗)
燒傷	宗教和精神關懷	可以幫助減輕時病患的疼痛強度，並能增加這些患者對疼痛控制的滿意度。	Keivan et al. (2019) (伊朗)
燒燙傷	父母陪同	燒燙傷兒童病患在換藥時，有較好的依從性。他們哭泣和/或大喊的次數減少了，他們更活躍，心情更好。此外，實驗組年齡較大的兒童對更換燒傷敷料的依從性較好。	Yildirim et al. (2019) (西班牙)
燒傷	意象引導(guided-imagery)	似乎可以降低燒傷患者因更換敷料而引起的焦慮和疼痛程度。	Asgharipour et al. (2017) (伊朗)
燒傷	音樂療法	有助於減少燒傷患者敷料更換期間的焦慮、疼痛和阿片類藥物的使用。	Rohilla et al. (2018) (印度北部)
燒傷	音樂療法	有助於減少燒傷患者敷料更換期間的焦慮、疼痛和阿片類藥物的使用。	Tan et al. (2010) (美國)
燒傷	音樂療法	音樂療法對於燒傷患者在換藥期間的鎮痛效果不明顯。	Whitehead-Pleaux et al. (2006) (美國)
慢性傷口	薰衣草療法，放鬆音樂療法	薰衣草療法顯著降低患者換藥的疼痛強度，放鬆音樂療法也讓患者換藥後的疼痛強度明顯降低。	Kane et al. (2004) (蘇格蘭)

表 4-9. 護理人員對傷口處置的的疼痛管理(作者整理)

病症	方法	結果	作者 (研究地區)
傷口護理	藉由APP(該APP的名稱為mHealth)的協助	臨床醫生可以提升患者的傷口護理知識，提高他們的傷口護理技能並減少病患換藥焦慮。	Chang et al. (2020) (台灣)
中央靜脈換藥	模擬學習	可以提升護士在中央靜脈換藥上的正確率。	Dahlen et al. (2019)

			(美國)
糖尿病足 潰瘍	模擬學習	可以提升護士換藥上的正確率。	Ren et al. (2019) (中國)
需植入心 室輔助裝 置 (VAD) 的兒科患 者兒童	量身訂做的護理方式 。實施定制敷料更換套 件，有機會促進植入心室 輔助裝置敷料的進一步標 準化。	可以提高為植入心室輔助裝置 兒科患者提供的護理品質。	Difusco et al. (2018) (美國)
病患燒傷	關注兒童燒傷患者 “舒 適” 並在換藥期間使患者 的焦點轉移到其他事物	可以有效減少燒傷患者換藥時 的疼痛。	Smith et al. (2011) (紐西蘭)

## 第五章 討論與結論



本研究以「病患傷口護理和疼痛管理」為研究領域。考慮到資料的公信力和本身語言上的能力限制，以 2001 年到 2021 年的英文科學文獻為資料來源，進行量化及質性研究，並配合視覺性資料分析，以了解本領域的知識系統網絡。

在傷口治療過程中，換藥是一個步驟，主要目的是加速傷口的癒合，而傷口的治療通常需要應用合適的敷料來保護傷口，並提供良好的治療環境。例如：人工皮 (artificial skin) 是一種新的生物醫學材料，用於治療創傷、燒傷、慢性損傷等皮膚損傷，它通常由合成或天然材料製成，具有特殊的結構和生物活性，可以促進傷口的治療和護理，同時提供防護性屏障，降低感染的風險。同時，人工皮的特殊結構可以減弱傷口表面的摩擦和刺激，在傷口換藥過程中，可以幫助減輕皮膚的疼痛和感染問題。從而減輕疼痛感，這在治療嚴重傷口和燒傷時極其重要。儘管人工皮在傷口治療中的應用已取得了一些進展，但每個患者的情況都不同，因此在使用人工皮之前，醫療人員需要充分評估患者的傷口特性和身體狀況，並根據個體情況選擇適合的治療方案。

Cockbill & Turner (2007)指出，沒有一種敷料可以為所有傷口或一個傷口的所有癒合階段產生最佳微環境。同樣的，就算是同類型傷口，也會因為病人的生理和病理狀況不同，而有不同類型敷料的適用性。以淺層燒傷、導管部位和表皮皮膚移植等淺表傷口為例，薄膜敷料可提供屏障以防止細菌入侵，且具有透氣性，適用於脆弱和滲出性極低的傷口。但由於薄膜上的粘合劑背襯可能會損壞與其接觸的新表皮或未受累的皮膚，因此對於老年人或皮膚萎縮等皮膚脆弱的患者而言，此類產品反而容易對傷口造成額外的損害(Powers et al., 2013)。此外，儘管敷料有助於治癒傷口，但在使用上仍有其需要注意的地方，例如：換藥頻率及適用的傷口階段，否則會有未蒙其利，卻先受其害的情形發生。

疼痛和感染是在換藥過程中需要面對的挑戰，其中疼痛管理又是所有醫療單位亟需解決的課題(Bechert & Abraham, 2009)。國際疼痛研究協會 (International Association for the Study of Pain, IASP, 1979) 將疼痛定義為：「疼痛是一種與實際或潛在疼痛相關的不愉快感覺和情緒體驗，伴隨著組織損傷或損傷程度及範圍來描述疼痛。」顯見疼痛涉及生理和精神上的不適。傷口具有多種疼痛方式，和患者的



疼痛類型（傷害性的和/或神經性的）及來源（表皮、真皮、皮下組織、下層肌肉或骨骼）有關，這些疼痛的感覺包括持續性悶痛、燒灼感、抽痛感、刺痛感、觸電感，而且受過去和現在的病史、預後、信念、焦慮、恐懼、期望、以前的經驗和文化等多種因素的影響 (Coulling, 2007)。

加拿大心理學家 Ronald Melzack 和英國醫生 Patrick David Wall 分別於 1962 年和 1965 年前後提出疼痛閘門控制理論(The Gate Control Theory of pain) ，試圖將疼痛的周圍神經途徑、中樞神經途徑、上升途徑和下降途徑、神經生物學和心理因素進行整合。他們認為疼痛傳遞和非疼痛傳遞是由不同神經元之間相互作用調節而成。疼痛閘門控制理論聲稱，激活不傳輸疼痛信號的神經(例如針灸及各種物理治療)會干擾來自疼痛神經纖維的信號並抑制個體對疼痛的感知。他們從理論上解釋僅激活非傷害性神經如何抑制疼痛：透過激活該區域時，可以讓疼痛減輕，因為非傷害性纖維的激活抑制了椎板中傷害性神經纖維的訊號發射，經皮神經電刺激 (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, TENS) 便是利用非傷害感受神經纖維被電極選擇性地刺激後所產生的效果，從而減輕疼痛(Kandel et al., 2000)。

目前利用藥劑進行傷口換藥疼痛管理，依然是醫療單位的主流處理方式。在所有的疼痛管理藥劑中以氯胺酮及其複合物(例如 S<sup>+</sup> 氯胺酮、氯胺酮-異丙酚、氯胺酮-右美托咪定)的使用最為普遍，因此也受到學界的注意，成為本領域的研究焦點。氯胺酮除了具有良好的鎮痛作用外，也有引導使用者進入睡眠狀態的作用，而且和苯二氮卓類藥物(benzodiazepines)和阿片類藥物(opioids)相比，不但具有更佳的治療指數，而且也具有較小的藥物耐受性問題，是安全性較高的疼痛管理藥物。大量的研究顯示，低劑量口服氯胺酮通常產生較輕的鎮靜作用，因此它可能特別有助於減少燒傷創面護理過程中的阿片類藥物需求，且不需與靜脈注射具有相同的給藥限制，是口服氯胺酮被普遍使用的主要原因(Lintner et al., 2021)。

儘管使用藥物目前是病患換藥疼痛管理的主要方式，而且也是學術界關注的焦點。但疼痛管理的非藥物手段不應被邊緣化，部分研究已經證實在更換敷料之前與患者交談、解釋要執行的程序和將採取的措施，可以有效地減少病者的疼痛，而且換藥之前花時間和病患溝通是值得的，可以減少病患恐懼和焦慮的感覺(Moffatt et al., 2002)。可以幫助解決疼痛的非藥物方法包括音樂療法、放鬆策略、冥想、意象、身體活動、休息、重新定位和諸如經皮神經電刺激的物理方式(Bechert &

Abraham, 2009)

傷口換藥所造成的疼痛，具有複合且多樣性的生理及心理原因，因此不同傷口階段的疼痛來源和同樣傷口階段的不同病患具有差異極大的疼痛程度和原因，在掌握上具有一定的挑戰性。再加上標準化取樣、縱向研究、對照研究和標準化疼痛評估工具的缺乏等限制，使得研究結果的公信力容易受到質疑，降低了研究結果的價值，這些都值得本領域學者共同努力，以突破目前的困境，在傷口治療的疼痛管理上，造福更多的病患。

為進一步推進傷口換藥和疼痛管理領域的研究，有幾個關鍵的方向值得思考和探索：

1. 在傷口換藥和疼痛管理領域，我們應該關注特定的需求，例如：兒童和老年人。對於兒童患者來說，換藥過程中的疼痛可能對他們的心理和情緒產生長期影響。因此，需要針對兒童針對患者的特點，開發適合他們的疼痛管理方法和評估工具。對於老年人患者來說，由於其皮膚脆弱性增加和週期性慢性病症，換藥過程可能更加複雜且容易引起疼痛。因此，護理人員在用藥過程中需要特別關注老年患者的需求，採取更加細心貼心的護理措施。

2. 除了對傷口本身治療的疼痛管理外，我們還應關注病患在傷口治療過程中的整體痛苦和心理支持。在傷口換藥的過程中，病患可能因焦慮、憂慮和恐懼而產生心理壓力，這可能會影響傷口癒合的速度和質量。因此，為患者提供心理支持和情緒緩解也非常重要，可以通過交談、放鬆技巧、音樂治療等方式來幫助他們減輕焦慮和疼痛感。

3. 我們鼓勵更多的年輕科學家和研究人員投入到傷口換藥和疼痛管理領域的研究中。這個領域充滿挑戰和潛力，需要新鮮的思維和創新的研究方法來解決現有的問題。培養新一代的研究人才，我們可以為本領域的發展注入新的活力，推動其不斷向前發展。

傷口換藥涉及了廣泛的領域和專業，對醫療人員和病患都有各自的挑戰。由於這一領域尚未得到足夠的關注和研究投入，為了推進這一領域的研究，跨領域合作和交流非常重要。目前燒傷換藥的疼痛管理，尤其是兒童病患，已受到部分國家醫療單位的關注。但在其他方面，如慢性傷口管理、不同傷口炎症階段的適用敷料，以及疼痛評估工具的標準化等，仍需要投入更多的人力和資源，並加強跨國、跨機

構和跨領域的合作研究，這將有助於擴大研究廣度並取得更深入的研究成果。台灣在這一領域的研究需要迅速起步，提昇在傷口換藥和疼痛管理領域的研究水平，積極尋求國際合作機會，並與國際研究潮流和趨勢保持同步，提高整體醫療護理水平，造福更多的患者。

傷口換藥和疼痛管理是一個重要且複雜的領域，涉及多方面的挑戰。通過跨學科合作、專業人員培訓、特定人群需求的關注以及年輕科學家的參與，我們可以不斷推進這領域的研究，提高治療效果，改善患者的生活質量，為醫療護理領域帶來更大的進步。

## 第六章 參考文獻

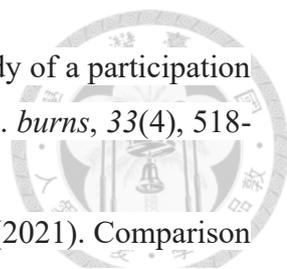


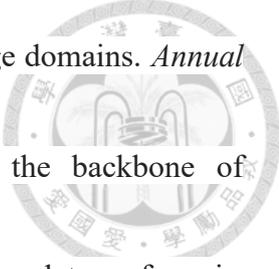
### 中文參考文獻

- 石博元, 簡再興, 周國榮, 江憲一, & 黃駿豐. (2010). 急性表淺性傷口的處理原則. *家庭醫學與基層醫療*, 25(10), 374-378.
- 吳蕙菱 (1996). 傷口種類分類系統及滲液種類介紹. 於陳筱蓉、吳蕙菱編著, *基礎傷口護理* (13-18 頁). 台北: 中華民國長期照護專業協會。
- 李郁佳, 魏士鈞, & 黃志清. (2018). 抗菌奈米敷料於老人長期照護. *科儀新知*, (214), 11-17.
- 莊孟昀, & 陳麗月. (2017). 提昇外傷科病人出院前傷口自我照護正確率. *長庚護理*, 28(2), 229-241. 靳燕芬 (2006). 敷料與傷口換藥疼痛. *護理雜誌*, 53(6), 73-77。

### 英文參考文獻

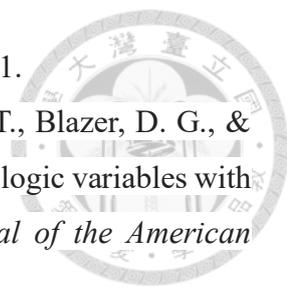
- Aderibigbe, B. A., & Buyana, B. (2018). Alginate in wound dressings. *Pharmaceutics*, 10(2), 42.
- Agrawal, V., Wilson, K., Reyna, R., & Emran, M. A. (2015). Feasibility of 4% topical lidocaine for pain management during negative pressure wound therapy dressing changes in pediatric patients: A case study. *Journal of Wound Ostomy & Continence Nursing*, 42(6), 640-642.
- Ajmal, G., Bonde, G. V., Mittal, P., Khan, G., Pandey, V. K., Bakade, B. V., & Mishra, B. (2019). Biomimetic PCL-gelatin based nanofibers loaded with ciprofloxacin hydrochloride and quercetin: A potential antibacterial and anti-oxidant dressing material for accelerated healing of a full thickness wound. *International Journal of Pharmaceutics*, 567, 118480.
- Asgharipour, N., Shariati, M., & Borhani, M. (2017). Assessment of guided imagery effect on reducing anxiety and pain associated with wound dressing changes in burn patients. *Iranian Journal of Psychiatry and Behavioral Sciences*, 11(3).
- Bains, R. S., Kardile, M., Mitsunaga, L. K., Bains, S., Singh, N., & Idler, C. (2017). Postoperative spine dressing changes are unnecessary. *Spine Deformity*, 5, 396-400.

- 
- Baldursdóttir, M. E., & Kristjánsdóttir, G. (2007). A clinical case study of a participation intervention method for burn dressing change in two children. *burns*, 33(4), 518-521.
- Bakır, E., Sezer, T. A., Çavuşoğlu, H., Parlakay, A. Ö., & Gürsel, O. (2021). Comparison of 2% Chlorhexidine Gluconate in 70% Alcohol and 10% Povidone-Iodine Used for Port Catheter Dressing Changes in Pediatric Hematology–Oncology Patients: A Prospective Observational Study. *Turkish archives of pediatrics*, 56(5), 451.
- Baranoski, S., & Ayello, E. A. (2008). *Wound care essentials: Practice principles*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Bechert, K., & Abraham, S. E. (2009). Pain management and wound care. *The Journal of the American College of Certified Wound Specialists*, 1(2), 65-71.
- Beidas, O. E., Garwe, T., Wicks, R. F., Jalla, A., Bryant, C., Sarwar, Z., & Albrecht, R. M. (2019). Equivalent outcomes with once versus thrice weekly dressing changes in midline laparotomy wounds treated with negative pressure wound therapy. *The American Journal of Surgery*, 217(6), 1065-1071.
- Bell, C., & McCarthy, G. (2010). The assessment and treatment of wound pain at dressing change. *British Journal of Nursing*, 19(11), S4-S10.
- Benhamou, E., Fessard, E., Com-Nougué, C., Beaussier, P. S., Nitenberg, G., Tancrède, C., ... & Hartmann, O. (2002). Less frequent catheter dressing changes decrease local cutaneous toxicity of high-dose chemotherapy in children, without increasing the rate of catheter-related infections: results of a randomised trial. *Bone marrow transplantation*, 29(8), 653-658.
- Bishop, S. M., Walker, M. D., & Spivak, I. M. (2013). Family presence in the adult burn intensive care unit during dressing changes. *Critical Care Nurse*, 33(1), 14-24.
- Boateng, J., & Catanzano, O. (2015). Advanced therapeutic dressings for effective wound healing—a review. *Journal of pharmaceutical sciences*, 104(11), 3653-3680.
- Boateng, J. S., Matthews, K. H., Stevens, H. N., & Eccleston, G. M. (2008). Wound healing dressings and drug delivery systems: a review. *Journal of pharmaceutical sciences*, 97(8), 2892-2923.
- Borland, M. L., Bergesio, R., Pascoe, E. M., Turner, S., & Woodger, S. (2005). Intranasal fentanyl is an equivalent analgesic to oral morphine in paediatric burns patients for dressing changes: a randomised double blind crossover study. *Burns*, 31(7), 831-837.

- 
- Börner, K., Chen, C., & Boyack, K. W. (2003). Visualizing knowledge domains. *Annual review of information science and technology*, 37(1), 179-255.
- Boyack, K. W., Klavans, R., & Börner, K. (2005). Mapping the backbone of science. *Scientometrics*, 64, 351-374.
- Brancato, S. K., & Albina, J. E. (2011). Wound macrophages as key regulators of repair: origin, phenotype, and function. *The American journal of pathology*, 178(1), 19-25.
- Brennan, P. G., Landry, J. K., Miles, M. V. P., Lintner, A. C., McGinn, K. A., & Kahn, S. A. (2019). Intravenous ketamine as an adjunct to procedural sedation during burn wound care and dressing changes. *Journal of Burn Care & Research*, 40(2), 246-250.
- Canpolat, D. G., Esmoğlu, A., Tosun, Z., Akin, A., Boyacı, A., & Coruh, A. (2012). Ketamine-propofol vs ketamine-dexmedetomidine combinations in pediatric patients undergoing burn dressing changes. *Journal of burn care & research*, 33(6), 718-722.
- Carrico, T. J., Mehrhof Jr, A. I., & Cohen, I. K. (1984). Biology of wound healing. *Surgical Clinics of North America*, 64(4), 721-733.
- Chan, M. K., Varghese, Z., & Moorhead, J. F. (1981). Lipid abnormalities in uremia, dialysis, and transplantation. *Kidney International*, 19(5), 625-637.
- Chang, H. Y., Hou, Y. P., Yeh, F. H., & Lee, S. S. (2020). The impact of an mHealth app on knowledge, skills and anxiety about dressing changes: a randomized controlled trial. *Journal of advanced nursing*, 76(4), 1046-1056.
- Chattinnakorn, S., Suwajo, P., Meevassana, J., Nilprapha, K., Pungrasmi, P., Promniyom, P., ... & Angspatt, A. (2022). The Effect of Cold Water on Pain Evaluation During Negative Pressure Wound Therapy Dressing Changes: A Prospective, Randomized Controlled Study. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*, 21(4), 432-435.
- Chen, L., Wang, M., Xiang, H., Lin, X., Cao, D., & Ye, L. (2014). Prediction of effect-site concentration of sufentanil by dose–response target controlled infusion of sufentanil and propofol for analgesic and sedation maintenance in burn dressing changes. *Burns*, 40(3), 455-459.
- Chen, W. J., Rogers, A. A., & Lydon, M. J. (1992). Characterization of biologic properties of wound fluid collected during early stages of wound healing. *Journal of*

*investigative dermatology*, 99(5), 559-564.

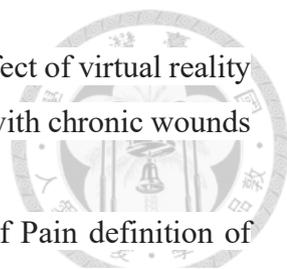
- Cheraghi, F., Kalili, A., Soltanian, A., Eskandarlou, M., & Sharifian, P. (2021). A Comparison of the effect of visual and auditory distractions on physiological indicators and pain of burn dressing change among 6–12-year-old children: a clinical trial study. *Journal of Pediatric Nursing*, 58, e81-e86.
- Cho, C. Y., & Lo, J. S. (1998). Dressing the part. *Dermatologic clinics*, 16(1), 25-47.
- Christensen, D. R., & Mason, C. L. (2004). Surgical Pearl: A novel method for dressing changes in interpolation flaps. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 51(6), 978-979.
- Clark, R. A. (1991). Growth factors and wound repair. *Journal of cellular biochemistry*, 46(1), 1-2.
- Landis, S., Ryan, S., Woo, K., & Sibbald, R. G. (2007). Infections in chronic wounds. *Chronic wound care: a clinical source book for healthcare professionals. 4th ed. Malvern, PA: HMP Communications*, 299-321.
- Coimbra, C., Choiniere, M., & Hemmerling, T. M. (2003). Patient-controlled sedation using propofol for dressing changes in burn patients: a dose-finding study. *Anesthesia & Analgesia*, 97(3), 839-842.
- Coulling, S. (2007). Fundamentals of pain management in wound care. *British journal of nursing*, 16(Sup2), S4-S12.
- Curchoe, R. M., Powers, J., & El-Daher, N. (2002). Weekly transparent dressing changes linked to increased bacteremia rates. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 23(12), 730-732.
- Cutting, K. F., & Harding, K. G. (1994). Criteria for identifying wound infection. *Journal of Wound Care*, 3(4), 198-201.
- Dabiri, G., Hammerman, S., Carson, P., & Falanga, V. (2015). Low-grade elastic compression regimen for venous leg ulcers—an effective compromise for patients requiring daily dressing changes. *International wound journal*, 12(6), 655-661.
- Dahlen, B., Finch, M., & Lambton, J. (2019). Simulation-based mastery learning for central venous line dressing changes. *Clinical Simulation in Nursing*, 27, 35-38.
- Dao Jr, H., & Kazin, R. A. (2007). Gender differences in skin: a review of the literature. *Gender medicine*, 4(4), 308-328.
- Davodabady, F., Naseri-Salahshour, V., Sajadi, M., Mohtarami, A., & Rafiei, F. (2021). Randomized controlled trial of the foot reflexology on pain and anxiety severity

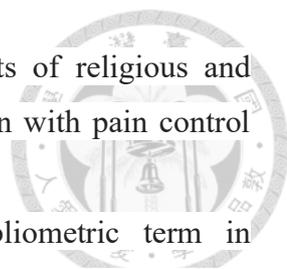
- 
- during dressing change in burn patients. *Burns*, 47(1), 215-221.
- Dentino, A. N., Pieper, C. F., Rao, K. M. K., Currie, M. S., Harris, T., Blazer, D. G., & Cohen, H. J. (1999). Association of interleukin-6 and other biologic variables with depression in older people living in the community. *Journal of the American Geriatrics Society*, 47(1), 6-11.
- Desai, C., Wood, F. M., Schug, S. A., Parsons, R. W., Fridlender, C., & Sunderland, V. B. (2014). Effectiveness of a topical local anaesthetic spray as analgesia for dressing changes: a double-blinded randomised pilot trial comparing an emulsion with an aqueous lidocaine formulation. *Burns*, 40(1), 106-112.
- Diegelmann, R. F., & Evans, M. C. (2004). Wound healing: an overview of acute, fibrotic and delayed healing. *Front biosci*, 9(1), 283-289.
- Diem, A., & Wolter, S. C. (2013). The use of bibliometrics to measure research performance in education sciences. *Research in higher education*, 54(1), 86-114.
- Difusco, L. A., & Helman, S. M. (2018). Quality over quantity: standardization of pediatric HeartWare ventricular assist device dressing changes. *ASAIO Journal (American Society for Artificial Internal Organs: 1992)*, 64(6), e181.
- Ding, J., He, Y., Chen, L., Zhu, B., Cai, Q., Chen, K., & Liu, G. (2019). Virtual reality distraction decreases pain during daily dressing changes following haemorrhoid surgery. *Journal of International Medical Research*, 47(9), 4380-4388.
- Dormand, E. L., Banwell, P. E., & Goodacre, T. E. (2005). Radiotherapy and wound healing. *International wound journal*, 2(2), 112-127.
- Drake, D. B., & Oishi, S. N. (1995). Wound healing considerations in chemotherapy and radiation therapy. *Clinics in plastic surgery*, 22(1), 31-37.
- Dykes, P. J., & Heggie, R. (2003). The link between the peel force of adhesive dressings and subjective discomfort in volunteer subjects. *Journal of Wound Care*, 12(7), 260-262.
- Ebbeskog, B., & Emami, A. (2005). Older patients' experience of dressing changes on venous leg ulcers: more than just a docile patient. *Journal of Clinical Nursing*, 14(10), 1223-1231.
- Edwards, J., & Mason, S. (2013). Hand burn management: minimising pain and trauma at dressing change. *British Journal of Nursing*, 22(Sup20), S46-S50.
- Faber, A. W., Patterson, D. R., & Bremer, M. (2013). Repeated use of immersive virtual reality therapy to control pain during wound dressing changes in pediatric and

- adult burn patients. *Journal of Burn Care & Research*, 34(5), 563-568.
- Fadok, V. A., Bratton, D. L., Konowal, A., Freed, P. W., Westcott, J. Y., & Henson, P. M. (1998). Macrophages that have ingested apoptotic cells in vitro inhibit proinflammatory cytokine production through autocrine/paracrine mechanisms involving TGF-beta, PGE2, and PAF. *The Journal of clinical investigation*, 101(4), 890-898.
- Falcone, R. E., & Nappi, J. E. (1984). Chemotherapy and wound healing. *Surgical Clinics of North America*, 64(4), 779-794.
- Feng, J. J., See, J. L., Choke, A., Ooi, A., & Chong, S. J. (2018). Biobrane™ for burns of the pubic region: minimizing dressing changes. *Military Medical Research*, 5(1), 1-3.
- Field, C. K., & Kerstein, M. D. (1994). Overview of wound healing in a moist environment. *The American journal of surgery*, 167(1), S2-S6.
- Fonder, M. A., Lazarus, G. S., Cowan, D. A., Aronson-Cook, B., Kohli, A. R., & Mamelak, A. J. (2008). Treating the chronic wound: A practical approach to the care of nonhealing wounds and wound care dressings. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 58(2), 185-206.
- Fontaine, M., Latarjet, J., Payre, J., Poupelin, J. C., & Ravat, F. (2017). Feasibility of monomodal analgesia with IV alfentanil during burn dressing changes at bedside (in spontaneously breathing non-intubated patients). *Burns*, 43(2), 337-342.
- Franczyk, M., Lohman, R. F., Agarwal, J. P., Rupani, G., Drum, M., & Gottlieb, L. J. (2009). The impact of topical lidocaine on pain level assessment during and after vacuum-assisted closure dressing changes: a double-blind, prospective, randomized study. *Plastic and reconstructive surgery*, 124(3), 854-861.
- Frenay, M. C., Faymonville, M. E., Devlieger, S., Albert, A., & Vanderkelen, A. (2001). Psychological approaches during dressing changes of burned patients: a prospective randomised study comparing hypnosis against stress reducing strategy. *Burns*, 27(8), 793-799.
- Garrigos-Simon, F. J., Narangajavana-Kaosiri, Y., & Lengua-Lengua, I. (2018). Tourism and sustainability: A bibliometric and visualization analysis. *Sustainability*, 10(6), 1976.
- Gerstein, A. D., Phillips, T. J., Rogers, G. S., & Gilchrest, B. A. (1993). Wound healing and aging. *Dermatologic clinics*, 11(4), 749-757.
- Gillitzer, R., & Goebeler, M. (2001). Chemokines in cutaneous wound healing. *Journal*

*of leukocyte biology*, 69(4), 513-521.

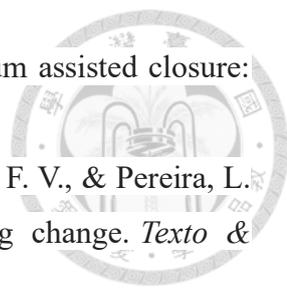
- Gist, S., Tio-Matos, I., Falzgraf, S., Cameron, S., & Beebe, M. (2009). Wound care in the geriatric client. *Clinical interventions in aging*, 269-287.
- Glaser, R., Kiecolt-Glaser, J. K., Marucha, P. T., MacCallum, R. C., Laskowski, B. F., & Malarkey, W. B. (1999). Stress-related changes in proinflammatory cytokine production in wounds. *Archives of general psychiatry*, 56(5), 450-456.
- Gosain, A., & DiPietro, L. A. (2004). Aging and wound healing. *World journal of surgery*, 28, 321-326.
- Gündüz, M., Sakalli, Ş., Güneş, Y., Kesiktaş, E., Özcengiz, D., & Işık, G. (2011). Comparison of effects of ketamine, ketamine-dexmedetomidine and ketamine-midazolam on dressing changes of burn patients. *Journal of anaesthesiology, clinical pharmacology*, 27(2), 220.
- Guo, C., Deng, H., & Yang, J. (2015). Effect of virtual reality distraction on pain among patients with hand injury undergoing dressing change. *Journal of Clinical Nursing*, 24(1-2), 115-120.
- Guo, S. A., & DiPietro, L. A. (2010). Factors affecting wound healing. *Journal of dental research*, 89(3), 219-229.
- Gupta, A., & Kumar, P. (2015). Assessment of the histological state of the healing wound. *Plastic and Aesthetic Research*, 2, 239-242.
- Hanna, J. R., & Giacobelli, J. A. (1997). A review of wound healing and wound dressing products. *The Journal of foot and ankle surgery*, 36(1), 2-14.
- Hansen, J. K., Voss, J., Ganatra, H., Langner, T., Chalise, P., Stokes, S., ... & Kovac, A. L. (2019). Sedation and analgesia during pediatric burn dressing change: a survey of American Burn Association centers. *Journal of Burn Care & Research*, 40(3), 287-293.
- Heinrich, M., Wetzstein, V., Muensterer, O. J., & Till, H. (2004). Conscious sedation: off-label use of rectal S (+)-ketamine and midazolam for wound dressing changes in paediatric heat injuries. *European journal of pediatric surgery*, 14(04), 235-239.
- Hong, W. X., Hu, M. S., Esquivel, M., Liang, G. Y., Rennert, R. C., McArdle, A., ... & Longaker, M. T. (2014). The role of hypoxia-inducible factor in wound healing. *Advances in wound care*, 3(5), 390-399.
- Hsu, K. C., Chen, L. F., & Hsieh, P. H. (2016). Effect of music intervention on burn patients' pain and anxiety during dressing changes. *Burns*, 42(8), 1789-1796.

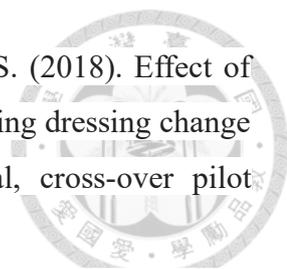
- 
- Hua, Y., Qiu, R., Yao, W. Y., Zhang, Q., & Chen, X. L. (2015). The effect of virtual reality distraction on pain relief during dressing changes in children with chronic wounds on lower limbs. *Pain Management Nursing, 16*(5), 685-691.
- Treede, R. D. (2018). The International Association for the Study of Pain definition of pain: as valid in 2018 as in 1979, but in need of regularly updated footnotes. *Pain reports, 3*(2).
- Jain, P., Rahi, P., Pandey, V., Asati, S., & Soni, V. (2017). Nanostructure lipid carriers: a modish contrivance to overcome the ultraviolet effects. *Egyptian journal of basic and applied sciences, 4*(2), 89-100.
- Jastrzebska, K., Kucharczyk, K., Florczak, A., Dondajewska, E., Mackiewicz, A., & Dams-Kozłowska, H. (2015). Silk as an innovative biomaterial for cancer therapy. *Reports of Practical Oncology and Radiotherapy, 20*(2), 87-98.
- Jennifer Ragi, M. D., Amy Pappert, M. D., & Babar Rao, M. D. (2011). Oregano extract ointment for wound healing: a randomized, double-blind, petrolatum-controlled study evaluating efficacy. *Journal of Drugs in Dermatology, 10*(10), 1168-1172.
- Jones, P. L., & Millman, A. (1990). Wound healing and the aged patient. *Nursing Clinics of North America, 25*(1), 263-277.
- Jones, V., Grey, J. E., & Harding, K. G. (2006). Wound dressings. *Bmj, 332*(7544), 777-780.
- Joy, H., Bielby, A., & Searle, R. (2015). A collaborative project to enhance efficiency through dressing change practice. *Journal of Wound Care, 24*(7), 312-317.
- Kaheni, S., Sadegh Rezai, M., Bagheri-Nesami, M., & Goudarzian, A. H. (2016). The effect of distraction technique on the pain of dressing change among 3-6 year-old children. *International Journal of Pediatrics, 4*(4), 1603-1610.
- Kaheni, S., Sadegh Rezai, M., Bagheri-Nesami, M., & Goudarzian, A. H. (2016). The effect of distraction technique on the pain of dressing change among 3-6 year-old children. *International Journal of Pediatrics, 4*(4), 1603-1610.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S., Hudspeth, A. J., & Mack, S. (Eds.). (2000). *Principles of neural science* (Vol. 4, pp. 1227-1246). New York: McGraw-hill.
- Kane, F. M., Brodie, E. E., Coull, A., Coyne, L., Howd, A., Milne, A., ... & Robbins, R. (2004). The analgesic effect of odour and music upon dressing change. *British Journal of Nursing, 13*(Sup4), S4-S12.

- 
- Keivan, N., Daryabeigi, R., & Alimohammadi, N. (2019). Effects of religious and spiritual care on burn patients' pain intensity and satisfaction with pain control during dressing changes. *Burns*, 45(7), 1605-1613.
- Khiste, G. P., & Paithankar, R. R. (2017). Analysis of Bibliometric term in Scopus. *International Journal of Library Science and Information Management (IJLSIM)*, 3(3), 81-88.
- Kiche, M. T., & Almeida, F. D. A. (2009). Therapeutic toy: strategy for pain management and tension relief during dressing change in children. *Acta Paulista de Enfermagem*, 22, 125-130.
- Kim, J. Y., Kim, N. K., & Lee, Y. J. (2016). A descriptive study of Korean nurses' perception of pain and skin tearing at dressing change. *International Wound Journal*, 13, 47-51.
- Kim, Y. H., Hwang, K. T., Kim, J. T., & Kim, S. W. (2015). What is the ideal interval between dressing changes during negative pressure wound therapy for open traumatic fractures?. *Journal of Wound Care*, 24(11), 536-542.
- King, B. (2003). Pain at first dressing change after toenail avulsion: the experience of nurses, patients and an observer: 1. *Journal of wound care*, 12(1), 5-10.
- King, B. (2003). Pain at first dressing change after toenail avulsion 2: findings and discussion of the data analysis. *Journal of wound care*, 12(2), 69-75.
- Konstantatos, A. H., Angliss, M., Costello, V., Cleland, H., & Stafrace, S. (2009). Predicting the effectiveness of virtual reality relaxation on pain and anxiety when added to PCA morphine in patients having burns dressings changes. *Burns*, 35(4), 491-499.
- Korting, H. C., Lukacs, A., Vogt, N., Urban, J., Ehret, W., & Ruckdeschel, G. (1992). Influence of the pH-value on the growth of *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acnes* in continuous culture. *Zentralblatt fur Hygiene und Umweltmedizin= International journal of hygiene and environmental medicine*, 193(1), 78-90.
- Liang, Y., He, J., & Guo, B. (2021). Functional hydrogels as wound dressing to enhance wound healing. *ACS nano*, 15(8), 12687-12722.
- Lintner, A. C., Brennan, P., Miles, M. V. P., Leonard, C., Alexander, K. M., & Kahn, S. A. (2021). Oral administration of injectable ketamine during burn wound dressing changes. *Journal of Pharmacy Practice*, 34(3), 423-427.

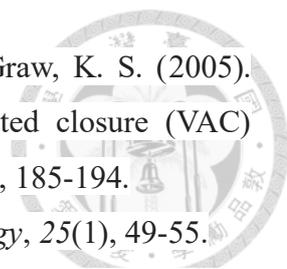
- 
- Lomax, S., Sheil, M., & Windsor, P. A. (2008). Impact of topical anaesthesia on pain alleviation and wound healing in lambs after mulesing. *Australian veterinary journal*, 86(5), 159-168.
- Lord, R. V. (1997). Anorectal surgery in patients infected with human immunodeficiency virus: factors associated with delayed wound healing. *Annals of surgery*, 226(1), 92.
- Louw, Q., Firfirey, N., Grimmer, K., & van Niekerk, S. M. (2016). Measuring distress in South African children during burns dressing changes: A pilot study. *Physiotherapy Theory and Practice*, 32(1), 1-9.
- Louw, Q., Grimmer-Somers, K., & Schrikk, A. (2011). Measuring children's distress during burns dressing changes: literature search for measures appropriate for indigenous children in South Africa. *Journal of Pain Research*, 263-277.
- MacIntyre, P. A., Margetts, L., Larsen, D., & Barker, L. (2007). Oral transmucosal fentanyl citrate versus placebo for painful dressing changes: a crossover trial. *Journal of Wound Care*, 16(3), 118-121.
- Madhok, B. M., Vowden, K., & Vowden, P. (2013). New techniques for wound debridement. *International wound journal*, 10(3), 247-251.
- Maroz, N., & Simman, R. (2013). Wound healing in patients with impaired kidney function. *Journal of the American College of Clinical Wound Specialists*, 5(1), 2-7.
- Marples, R. R. (1982). Sex, constancy, and skin bacteria. *Archives of dermatological research*, 272, 317-320.
- Martin, C., Low, W. L., Amin, M. C. I. M., Radecka, I., Raj, P., & Kenward, K. (2013). Current trends in the development of wound dressings, biomaterials and devices. *Pharmaceutical patent analyst*, 2(3), 341-359.
- McGuinness, W., Vella, E., & Harrison, D. (2004). Influence of dressing changes on wound temperature. *Journal of Wound Care*, 13(9), 383-385.
- Meyer, T. W., & Hostetter, T. H. (2007). Uremia. *New England Journal of Medicine*, 357(13), 1316-1325.
- Meaume, S., Teot, L., Lazareth, I., Martini, J., & Bohbot, S. (2004). The importance of pain reduction through dressing selection in routine wound management: the MAPP study. *Journal of Wound Care*, 13(10), 409-413.
- Menke, N. B., Ward, K. R., Witten, T. M., Bonchev, D. G., & Diegelmann, R. F. (2007).

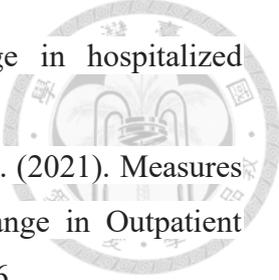
- 
- Impaired wound healing. *Clinics in dermatology*, 25(1), 19-25.
- Meyerson, J. M., Coffey, R., Jones, L. M., & Miller, S. F. (2015). Burn Center Barrier Protocols During Dressing Change: A National Survey. *Journal of Burn Care & Research*, 36(4), e238-e243.
- Milne, S. D., Seoudi, I., Al Hamad, H., Talal, T. K., Anoop, A. A., Allahverdi, N., ... & Connolly, P. (2016). A wearable wound moisture sensor as an indicator for wound dressing change: an observational study of wound moisture and status. *International wound journal*, 13(6), 1309-1314.
- CJ, M. (2002). Franks PJ. Hollinworth H. *Understanding wound pain and trauma: an international perspective. EWMA Position Document: Pain at wound dressing changes*, 2-7.
- Moloney, R. D., Desbonnet, L., Clarke, G., Dinan, T. G., & Cryan, J. F. (2014). The microbiome: stress, health and disease. *Mammalian genome*, 25, 49-74.
- Moon, C. H., & Crabtree, T. G. (2003). New wound dressing techniques to accelerate healing. *Curr Treat Options Infect Dis*, 5(3), 251-260.
- Morley, J., Holman, N., & Murray, C. D. (2017). Dressing changes in a burns unit for children under the age of five: a qualitative study of mothers' experiences. *Burns*, 43(4), 757-765.
- Mott, J., Bucolo, S., Cuttle, L., Mill, J., Hilder, M., Miller, K., & Kimble, R. M. (2008). The efficacy of an augmented virtual reality system to alleviate pain in children undergoing burns dressing changes: a randomised controlled trial. *Burns*, 34(6), 803-808.
- Myers, R., Lozenski, J., Wyatt, M., Peña, M., Northrop, K., Bhavsar, D., & Kovac, A. (2017). Sedation and analgesia for dressing change: a survey of American Burn Association Burn Centers. *Journal of Burn Care & Research*, 38(1), e48-e54.
- Narin, F. (1994). Patent bibliometrics. *Scientometrics*, 30(1), 147-155.
- Nilsson, A., Steinvall, I., Bak, Z., & Sjöberg, F. (2008). Patient controlled sedation using a standard protocol for dressing changes in burns: patients' preference, procedural details and a preliminary safety evaluation. *Burns*, 34(7), 929-934.
- Opneja, A., Kapoor, S., & Stavrou, E. X. (2019). Contribution of platelets, the coagulation and fibrinolytic systems to cutaneous wound healing. *Thrombosis research*, 179, 56-63.
- Orgill, D. P., Manders, E. K., Sumpio, B. E., Lee, R. C., Attinger, C. E., Gurtner, G. C.,

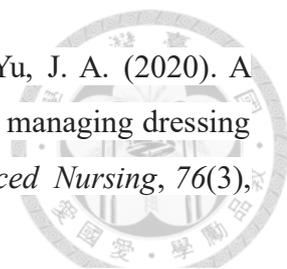
- 
- & Ehrlich, H. P. (2009). The mechanisms of action of vacuum assisted closure: more to learn. *Surgery, 146*(1), 40-51.
- Oliveira, P. F. T. D., Tatagiba, B. D. S. F., Martins, M. A., Tipple, A. F. V., & Pereira, L. V. (2012). Assessment of pain during leg ulcers' dressing change. *Texto & Contexto-Enfermagem, 21*, 862-869.
- Palmer, S. J. (2019). Practising asepsis during dressing changes in community settings. *British Journal of Community Nursing, 24*(12), 600-603.
- Pandey, V., Haider, T., Jain, P., Gupta, P. N., & Soni, V. (2020). Silk as a leading-edge biological macromolecule for improved drug delivery. *Journal of Drug Delivery Science and Technology, 55*, 101294.
- Powers, J. G., Morton, L. M., & Phillips, T. J. (2013). Dressings for chronic wounds. *Dermatologic therapy, 26*(3), 197-206.
- Prakash, S., Fatima, T., & Pawar, M. (2004). Patient-controlled analgesia with fentanyl for burn dressing changes. *Anesthesia & Analgesia, 99*(2), 552-555.
- Preto, G., Westphal, G. A., & Silva, E. (2014). Clonidine for reduction of hemodynamic and psychological effects of S+ ketamine anesthesia for dressing changes in patients with major burns: an RCT. *Burns, 40*(7), 1300-1307.
- Prakash, S., Fatima, T., & Pawar, M. (2004). Patient-controlled analgesia with fentanyl for burn dressing changes. *Anesthesia & Analgesia, 99*(2), 552-555.
- Raizman, R. (2019). Fluorescence imaging guided dressing change frequency during negative pressure wound therapy: a case series. *Journal of Wound Care, 28*(Sup9), S28-S37.
- Renström, P. A. (1994). Persistently painful sprained ankle. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2*(5), 270-280.
- Ren, Y., Luo, X., Xie, C., Zhang, P., Meng, M., & Song, H. (2019). Assessment and management of pain during dressing change in patients with diabetic foot ulcers: a best practice implementation project. *JBI Evidence Synthesis, 17*(10), 2193-2201.
- Robert, R., Brack, A., Blakeney, P., Villarreal, C., Rosenberg, L., Thomas, C., & Meyer III, W. J. (2003). A double-blind study of the analgesic efficacy of oral transmucosal fentanyl citrate and oral morphine in pediatric patients undergoing burn dressing change and tubbing. *The Journal of burn care & rehabilitation, 24*(6), 351-355.

- 
- Rohilla, L., Agnihotri, M., Trehan, S. K., Sharma, R. K., & Ghai, S. (2018). Effect of music therapy on pain perception, anxiety, and opioid use during dressing change among patients with burns in India: a quasi-experimental, cross-over pilot study. *Ostomy Wound Manage*, *64*(10), 40-46.
- Schade, V. L., & Roukis, T. S. (2008). Use of a surgical preparation and sterile dressing change during office visit treatment of chronic foot and ankle wounds decreases the incidence of infection and treatment costs. *Foot & Ankle Specialist*, *1*(3), 147-154.
- Sergent, A. P., Slekovec, C., Pauchot, J., Jeunet, L., Bertrand, X., Hocquet, D., ... & Talon, D. (2012). Bacterial contamination of the hospital environment during wound dressing change. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, *98*(4), 441-445.
- Seternes, A., Fasting, S., Klepstad, P., Mo, S., Dahl, T., Björck, M., & Wibe, A. (2016). Bedside dressing changes for open abdomen in the intensive care unit is safe and time and staff efficient. *Critical Care*, *20*(1), 1-8.
- Shan, J., Zheng, L., Cheng, Y., Shi, Y., Zhi, C., Zhang, Y., ... & Liu, D. (2021). Simplified dressing change after loose combined cutting seton surgery for high anal fistula: a prospective, single center randomized controlled study. *Annals of Palliative Medicine*, *10*(10), 11156-11165.
- Sieggreen, M. Y., & Maklebust, J. (1997). Debridement: choices and challenges. *Advances in Skin & Wound Care*, *10*(2), 32-37.
- Sil, S., Dahlquist, L. M., & Burns, A. J. (2013). Case study: videogame distraction reduces behavioral distress in a preschool-aged child undergoing repeated burn dressing changes: a single-subject design. *Journal of pediatric psychology*, *38*(3), 330-341.
- Small, C., Stone, R., Pilsbury, J., Bowden, M., & Bion, J. (2015). Virtual restorative environment therapy as an adjunct to pain control during burn dressing changes: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, *16*, 1-7.
- Smith, A. L., Murray, D. A., McBride, C. J., & McBride-Henry, K. (2011). A comparison of nurses' and parents' or caregivers' perceptions during pediatric burn dressing changes: an exploratory study. *Journal of Burn Care & Research*, *32*(2), 185-199.
- Solowiej, K., & Upton, D. (2012). Painful dressing changes for chronic wounds: assessment and management. *British Journal of Nursing*, *21*(Sup20), S20-S25.
- Tan, X., Yowler, C. J., Super, D. M., & Fratianne, R. B. (2010). The efficacy of music

- 
- therapy protocols for decreasing pain, anxiety, and muscle tension levels during burn dressing changes: a prospective randomized crossover trial. *Journal of Burn Care & Research*, 31(4), 590-597.
- Tarantino, D. P. (2002). Burn pain and dressing changes. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*, 6(1), 33-38.
- Tatara, A. M., Kontoyiannis, D. P., & Mikos, A. G. (2018). Drug delivery and tissue engineering to promote wound healing in the immunocompromised host: Current challenges and future directions. *Advanced drug delivery reviews*, 129, 319-329.
- Tershakowec, M., & Ferguson, M. K. (1982). The effect of antineoplastic agents on wound healing. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 70(6), 785.
- Timsit, J. F., Schwebel, C., Bouadma, L., Geffroy, A., Garrouste-Orgeas, M., Pease, S., ... & Dressing Study Group. (2009). Chlorhexidine-impregnated sponges and less frequent dressing changes for prevention of catheter-related infections in critically ill adults: a randomized controlled trial. *Jama*, 301(12), 1231-1241.
- Tosun, Z., Esmoğlu, A., & Coruh, A. (2008). Propofol–ketamine vs propofol–fentanyl combinations for deep sedation and analgesia in pediatric patients undergoing burn dressing changes a. *Pediatric Anesthesia*, 18(1), 43-47.
- Upton, D., Solowiej, K., Hender, C., & Woo, K. Y. (2012). Stress and pain associated with dressing change in patients with chronic wounds. *Journal of wound care*, 21(2), 53-61.
- Eck, N. J. V., & Waltman, L. (2009). How to normalize cooccurrence data? An analysis of some well-known similarity measures. *Journal of the American society for information science and technology*, 60(8), 1635-1651.
- Van Eck, N., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 84(2), 523-538.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2011). Text mining and visualization using VOSviewer. *arXiv preprint arXiv:1109.2058*.
- van Twillert, B., Bremer, M., & Faber, A. W. (2007). Computer-generated virtual reality to control pain and anxiety in pediatric and adult burn patients during wound dressing changes. *Journal of Burn Care & Research*, 28(5), 694-702.
- Varaprasad, K., Jayaramudu, T., Kanikireddy, V., Toro, C., & Sadiku, E. R. (2020). Alginate-based composite materials for wound dressing application: A mini review. *Carbohydrate polymers*, 236, 116025.

- 
- Venturi, M. L., Attinger, C. E., Mesbahi, A. N., Hess, C. L., & Graw, K. S. (2005). Mechanisms and clinical applications of the vacuum-assisted closure (VAC) device: a review. *American journal of clinical dermatology*, 6, 185-194.
- Vileikyte, L. (2007). Stress and wound healing. *Clinics in dermatology*, 25(1), 49-55.
- Voss, J. K., Lozenski, J., Hansen, J. K., Salerno, S., Lackamp, A., Parks, J., ... & Kovac, A. L. (2020). Sedation and analgesia for adult outpatient burn dressing change: a survey of American Burn Association Centers. *Journal of Burn Care & Research*, 41(2), 322-327.
- Vowden, K. R., & Vowden, P. (1999). Wound debridement, Part 2: sharp techniques. *Journal of wound care*, 8(6), 291-294.
- Whitehead-Pleaux, A. M., Baryza, M. J., & Sheridan, R. L. (2006). The effects of music therapy on pediatric patients' pain and anxiety during donor site dressing change. *Journal of music therapy*, 43(2), 136-153.
- Wong, S. L., Demers, M., Martinod, K., Gallant, M., Wang, Y., Goldfine, A. B., ... & Wagner, D. D. (2015). Diabetes primes neutrophils to undergo NETosis, which impairs wound healing. *Nature medicine*, 21(7), 815-819.
- White, R. (2008). A multinational survey of the assessment of pain when removing dressings. *Wounds uK*, 4(1), 14.
- Woo, K. (2010). Wound-related pain: anxiety, stress and wound healing. *Wounds UK*, 6(4), 92-8.
- Woo, K. Y. (2015). Unravelling nocebo effect: the mediating effect of anxiety between anticipation and pain at wound dressing change. *Journal of clinical nursing*, 24(13-14), 1975-1984.
- Woo, K. Y., Coutts, P. M., Price, P., Harding, K., & Sibbald, R. G. (2009). A randomized crossover investigation of pain at dressing change comparing 2 foam dressings. *Advances in Skin & Wound Care*, 22(7), 304-310.
- Woo, K. Y., Harding, K., Price, P., & Sibbald, G. (2008). Minimising wound-related pain at dressing change: evidence-informed practice. *International Wound Journal*, 5(2), 144-157.
- Wu, J. (2007). Deep sedation with intravenous infusion of combined propofol and ketamine during dressing changes and whirlpool bath in patients with severe epidermolysis bullosa. *Pediatric Anesthesia*, 17(6), 592-596.
- Wus, L., Manning, M., & Entwistle III, J. W. (2015). Left ventricular assist device

- 
- driveline infection and the frequency of dressing change in hospitalized patients. *Heart & Lung*, 44(3), 225-229.
- Wu, Y., Zhao, Y., Lin, G., Sharma, M., Wang, Y., Chen, L., & Wu, L. (2021). Measures and Effects of Pain Management for Wound Dressing Change in Outpatient Children in Western China. *Journal of Pain Research*, 399-406.
- Xu, Z., Han, S., Gu, Z., & Wu, J. (2020). Advances and impact of antioxidant hydrogel in chronic wound healing. *Advanced healthcare materials*, 9(5), 1901502.
- Yang, D., Davies, A., Burge, B., Watkins, P., & Dissanaik, S. (2018). Open-to-air is a viable option for initial wound care in necrotizing soft tissue infection that allows early detection of recurrence without need for painful dressing changes or return to operating room. *Surgical Infections*, 19(1), 65-70.
- Yassen, G. H., Chin, J., Mohammedsharif, A. G., Alsoufy, S. S., Othman, S. S., & Eckert, G. (2012). The effect of frequency of calcium hydroxide dressing change and various pre-and inter-operative factors on the endodontic treatment of traumatized immature permanent incisors. *Dental Traumatology*, 28(4), 296-301.
- Yildirim, M., Koroglu, E., Yucel, C., Kirlak, S., & Sen, S. (2019). The effect of hospital clown nurse on children's compliance to burn dressing change. *Burns*, 45(1), 190-198.
- Young, A., & McNaught, C. E. (2011). The physiology of wound healing. *Surgery (Oxford)*, 29(10), 475-479.
- Yue, D. K., McLennan, S., Marsh, M., Mai, Y. W., Spaliviero, J., Delbridge, L., ... & Turtle, J. R. (1987). Effects of experimental diabetes, uremia, and malnutrition on wound healing. *Diabetes*, 36(3), 295-299.
- Zannis, J., Angobaldo, J., Marks, M., DeFranzo, A., David, L., Molnar, J., & Argenta, L. (2009). Comparison of fasciotomy wound closures using traditional dressing changes and the vacuum-assisted closure device. *Annals of plastic surgery*, 62(4), 407-409.
- Zhang, J. J., Gao, H. X., Zhang, T. T., Bao, W. Q., Mou, J. Y., Meng, K., ... & Li, Y. X. (2020). Pre-mixed nitrous oxide/oxygen mixture treatment of pain induced by postoperative dressing change for perianal abscess: study protocol for a randomized, controlled trial. *Journal of Advanced Nursing*, 76(12), 3623-3630.
- Zhang, L., Liu, M., Zhang, Y., & Pei, R. (2020). Recent progress of highly adhesive hydrogels as wound dressings. *Biomacromolecules*, 21(10), 3966-3983.

- 
- Zhang, X. H., Cui, C. L., Ren, J. J., Cheng, D., Wu, W. W., & Yu, J. A. (2020). A randomized trial of a distraction-type intervention to assist in managing dressing changes for children experienced burns. *Journal of Advanced Nursing*, 76(3), 878-887.
- Zhang, X. H., Gao, X. X., Wu, W. W., & Yu, J. A. (2020). Impact of orally administered tramadol combined with self-selected music on adult outpatients with burns undergoing dressing change: a randomized controlled trial. *Burns*, 46(4), 850-859.
- Zor, F., Ozturk, S., Bilgin, F., Isik, S., & Cosar, A. (2010). Pain relief during dressing changes of major adult burns: ideal analgesic combination with ketamine. *Burns*, 36(4), 501-505.