



歡迎踴躍投稿！

出刊日：2024.08.01

目 錄

- 1 理事長的話鄭乃禎 教授 2
- 2 學會重要公告事項及國際會議 MOU 秘書處 4
- 3 2024 年會花絮 秘書處 5
- 4 ICW 實習心得陳禹涵 專科護理師11
- 5 傷口治療的整合與創新：社會共融與企業永續張舜程 主任 ... 13
- 6 傷口魔術師得獎分享：醫師組
 - 6-1 人工真皮搭配分層皮膚移植在關節受影響的
燒傷傷口重建中的臨床結果之回顧性評估王寧 醫師 ... 18
 - 6-2 創新慢性傷口模型的建立：
探討氧化壓力在 db/db-/- 小鼠中的角色李欣穎 醫師 ... 22
 - 6-3 染料脈衝雷射用於創傷後壞死性筋膜炎
植皮術後整復張長正 主任 ... 27
- 7 傷口魔術師得獎分享：醫事暨護理組
 - 7-1 罕見惡性萎縮性丘疹導致腸穿孔術後
傷口浸潤之案例報告黃琬惠 專科護理師 ... 30
- 8 Sponsor's article
 - 8-1 富血小板血漿 PRP
對傷口癒合的良好幫助 詡欣生技有限公司 ... 33
 - 8-2 誘導型外泌體在傷口癒合的
機轉原理與應用 陞醫生物科技股份有限公司 ... 37

理事長的話

鄭乃禎 理事長

- 台灣傷口照護學會理事長
- 台灣大學醫學院附設醫院 整形外科主任
- 台灣大學醫學院 外科學系 教授
- 台灣整形外科醫學會理事



本學會一向致力於傷口學界之國際交流，2024年3月22日至23日榮譽理事長郭耀仁教授及我本人率團參加韓國傷口學會年會（The Wound Meeting 2024 Seoul），除發表特別演講外，並與韓國傷口學會（Korean Wound Management Society）雙方簽署合作備忘錄（MOU），獲得圓滿成功。這將進一步促進我們與國際傷口學界的合作與交流，具重大意義，將來本學會也會邀請韓國傷口學會的專家來台交流。同時為加強國際交流，本學會於2024年6月13日正式上線學會新版中英文網頁，並提供手機版網頁介面，提供一個分享傷口照護相關新知、提升傷口照護水準的平台。

2024年3月30日本學會在台北市張榮發基金會國際會議中心盛大舉辦2024年度學術研討會暨會員大會，主題為傷口照護之團隊合作（Teamwork for Better Wound Care）。慢性傷口是典型看似單一、實則成因複雜的多科面向疾病，需要各個專業領域的密切配合方能取得成效，而不同部門間的協調合作往往面臨許多挑戰。我們特別邀請了TutorABC創辦人、臺大創新設計學院暨領導學程兼任教授楊正大博士，與其他多位國內專家，就團隊領導與合作進行演講，交流如何整合臨床各科部資源，以期讓慢性傷口病患未來能獲得更高品質的照顧。此外，我們很榮幸邀請到日本醫科大學的小川令教授蒞臨演講，並邀請了兩位國際重量級講者：韓國Asan Medical Center整形外科的Joon Pio Hong教授和日本東京大學Global Nursing Research Center的主任仲上豪二郎教授。希望藉由新科技的導入和新的治療方式，讓傷口病患能獲得更好的照顧品質。本次學術研討會中也有安排精彩的傷口魔術師論文競賽與海報展示，讓各位會員發表傷口醫學領域的診斷、治療和照護技術相關的臨床與基礎研究成果，相信與會者都將受益匪淺、收穫滿滿。

在傷口專業培訓方面，台灣傷口照護學會持續與德國慢性傷口協會（ICW）、國際品質監督體系德國萊茵（TÜV Rheinland）、臺灣燒傷暨傷口照護學會、台灣傷口造口及失禁護理學會以及社團法人台灣居家護理暨服務協會合作舉辦了ICW國際傷口師認證課程。本學會於2024年5月24日在衛生福利部雙和醫院主辦今年台北場的ICW國際傷口師認證課程，



獲得熱烈回響。ICW培訓課程是當今國際上最高水準的傷口管理培訓課程之一，由台灣專精於傷口治療且具豐富臨床經驗的醫師和傷口造口師共同授課，使學員能夠獲得正確的傷口處置知識和照護方式，並建立國際標準化的傷口處置方法。

糖尿病的盛行率日益升高，且一旦合併發生足部潰瘍，不僅增加住院率、提高醫療成本，嚴重者甚至需進行截肢。經本學會一年來之積極爭取與溝通，健保於2024年5月起擴大給付銀離子敷料於感染性糖尿病足傷口，讓許多經濟上無法負擔的病人也能獲得足夠協助。且本學會已編寫《糖尿病足衛教手冊》，以易讀性高的圖文說明糖尿病足潰瘍的成因、各類影響、治療趨勢和傷口護理等詳細解說，是全台第一本完整說明糖尿病足相關衛教知識的手冊，可至學會官網免費下載。學會並在具公信力的醫療健康平台－照護線上建置「醫好咖糖尿病足衛教專區」，專區內收錄了多篇糖尿病足照護權威醫師訪談報導，讓民眾從了解糖尿病足治療及照護知識。展望未來，本學會作為傷口照護的推動者及資訊分享平台，在理監事和幹部的努力和用心下，會致力推行更多傷口教育活動，請拭目以待。

鄭乃禎

學會重要公告事項

1. 2024/3/30 於張榮發國際會議中心八樓 舉行第四屆第一次年會學術研討會暨會員大會。
2. 2024/5/24 於衛生福利部雙和醫院進行今年台北場國際傷口師認證課程。
3. 2024/6/13 學會新版中英文網頁上線。

國際會議及MOU

1. 2024/3/22-23由榮譽理事長郭耀仁教授及理事長鄭乃禎教授率團參加韓國傷口學會年會（The wound meeting 2024 Seoul）並由鄭理事長與與韓國傷口學會（Korean Wound Management Society）雙方簽署合作備忘錄（MOU）。



鄭理事長（左一）與韓國傷口學會理事長Young Joon Jun（中）共同簽署備忘錄。

2. 2024/7/4-5 Mölnlycke Asia Pacific Wound Leaders Summit, Bangkok, Thailand
3. 2024/10/14-16 Wounds Australia 2024 Conference, Gold Coast, Queensland, Australia
4. 2024/10/18-20 6th Global Wound Conference, Selangor, Malaysia
5. 2024/12/3-6 Innovations in Wound Healing, Cheeca Lodge, Islamorada, Florida
6. 2024/12/5-6 The 54th Japanese Society for Wound Healing, Hitotsubashi Hall, National Center of Sciences Building 2F (Chiyoda-ku, Tokyo)
7. 2025/3/26-28 EWMA 2025, CCIB - The International Convention Centre of Barcelona, Spain.

EWMA 2025重要日期提醒：

REGISTRATION OPENS..... SEPTEMBER 2024

ABSTRACT SUBMISSION OPENS..... AUGUST 2024

ABSTRACT SUBMISSION DEADLINE..... 30 OCTOBER 2024

2024年度台灣傷口照護學會年會暨 學術研討會圓滿落幕



主會場開場與國際講者合影

今年上半年學會重頭戲的年會暨學術研討會，以“傷口照護之團隊合作”為主軸，於3月30日假張榮發國際會議中心盛大舉辦。此次會議共計三個場地同時進行，涵蓋主題包括各大傷口中心團隊合作經營模式分享、血管內外科於傷口整合照護之角色及相關發展、護理團隊於傷口整合照護之角色與發展、以及近年各式先進傷口治療技術及產品之研究與分享。

有鑑於疫情後國際會議及交流重新活絡，本會也大力邀請了多位相關領域的國內外知名講者與會分享及經驗交流，使與會者不用出國即可增添國際視野，與世界潮流接軌。本次除特別邀請TutorABC創辦人、臺大創新設計學院暨領導學程兼任教授楊正大博士，就團隊領導與合作進行演講，交流如何整合臨床各科部資源，讓慢性傷口病患未來能獲得更好的照護。亦邀請國內外傷口照護專家與醫療人員，包括國內各醫學中心之教授、主任、醫師、護理師，以及基層醫療機構之專家學者，就不同層級之團隊合作經營模式以及傷口照護經驗與新知進行分享與演說。同時，更邀請到三位重量級國外講者：日本醫科大學整形外科Rei Ogawa教授、韓國Asan Medical Center整形外科Joon Pio Hong教授和日本東京大學的Global Nursing Research Center主任仲上豪二朗教授，希望藉由新科技的導入和新的治療方式，讓傷口病患未來能獲得更好的照顧品質。

呼應本次會議主題-傷口照護之團隊合作，我們也邀請了三家台灣醫學中心之傷口照護團隊分享其團隊合作之模式。包括林口長庚新陳代謝科黃禹堯主任分享其於糖尿病足團隊照護之合作模式與成果、中國附醫李建智副院長分享中國附醫燒傷暨顯微重建中心之團隊轉型、成大潘信誠主任分享成大傷口整合治療中心營運規劃。

此外，本次會議提供會員投稿發表以及論文案例報告之平台，藉由會員論文案例投稿與口頭論文報告競賽（傷口魔術師競賽）等活動，模擬國外學術會議發表競賽之情境，使會員能更加熟

稔國際會議報告之形式，同時達到促進與會者分享相關傷口照護經驗並與在場專家學者交流砥進，進而達到教學相長之目的。本次傷口魔術師競賽醫師組及醫事暨護理組獲獎者名單及講題如下表列：

醫師組

傷口魔術師	姓名/單位	題目
第一名	王寧 (高雄長庚整形外科)	人工真皮搭配分層皮膚移植在關節受影響的燒傷傷口重建中的臨床結果之回顧性評估
第二名	李欣穎 (台大整形外科)	創新慢性傷口模型的建立：探討氧化壓力在db/db-/-小鼠中的角色
第三名	張長正 (中國整形外科)	染料脈衝雷射用於創傷後壞死性筋膜炎植皮術後整復

醫事 / 護理組

傷口魔術師	姓名/單位	題目
第一名	陳淑芬(高醫)	照護一位先天性巨結腸病嬰術後腹瀉合併尿布性皮膚炎之護理經驗
第二名	范志婷(北榮)	學齡前幼童交通事故引起之慢性傷口照顧經驗
第三名	黃琬惠(高醫)	罕見惡性萎縮性丘疹導致腸穿孔術後傷口浸潤之案例報告

各家廠商的參展及支持與贊助，是每年年會能順利甚至逐年擴大舉辦之幕後功臣。今年共計22家廠商實體出席參展，此外亦有數家廠商以午餐會議、大會茶點、以及平面廣告等不同形式默默支持本次的年會，致使學會能更加沒有負擔的提供會員及與會者優質的學術研討會議，詳細贊助廠商名單見（圖十三）。

本次會後收到許多與會者正向的評價與回饋，是本會繼續前進的最大動力，期許本學會可以做為各會員吸收傷口新訊並與同儕相互交流的窗口與平台，進而達到改善醫療及傷口照護品質之目標。同時，本會也藉此次會議，積極與各相關學會及廠商接洽合作，共同辦理教學課程、學術研討會等，進而拓展本會之能見度。期待在下半年度之學術研討會能帶給各位會員不同的樣貌及豐富之題材，互相交流砥進。

活動照片



圖一、日本醫科大學Rei Ogawa教授演講：Total scar management based on the mechanism of scar formation



圖二、郭耀仁榮譽理事長(左)與韓國首爾峨山醫學中心Joon Pio Hong教授(右)合影並頒發感謝狀，感謝今日精彩演講：Introduction to Lymphedema Management, including dermaPACE – A Total New Approach



圖三、日本東京大學Gojiro Nakagami教授，針對其於傷口生物膜照護之相關研究發表演說。



圖四、新加坡陳篤生醫院講者Diane Eng 演講：M.O.I.S.T concept in wound management case sharing



圖五、馬來西亞國際講者YAP Jiann Wen 演講：Wound hygiene: proactive wound healing strategies for diabetic foot ulcers



圖六、Tutor ABC創辦人楊正大博士講演：團隊領導的關鍵思維The Art of Leadership: Key Strategies for Team Success



圖七、傷口魔術師競賽—醫師組優勝者，與鄭乃禎理事長(中)合影



圖八、傷口魔術師競賽—醫事暨護理組優勝者，與鄭乃禎理事長(左四)合影



圖九、林口長庚新陳代謝科黃禹堯主任(中)演講：林口長庚糖尿病足治療團隊合作的進化與成果分享，由台灣整形外科醫學會林志鴻理事長(右)及國泰醫院蒲啓明主任(左)頒發感謝狀。



圖十、成大潘信誠主任分享成大傷口整合治療中心營運規劃



圖十二、豐富多元的廠商及攤位，令人目不暇給



圖十一、中國附醫李建智副院長分享中國附醫燒傷暨顯微重建中心之團隊轉型

Sponsors List

展 場

建律醫療設備有限公司	和豐國際行銷股份有限公司
台灣明尼蘇達醫療產品股份有限公司	福濬生物醫學有限公司
台灣墨尼克醫療用品股份有限公司	杏昌生技股份有限公司
合一生技股份有限公司	安美得生醫股份有限公司
明基材料股份有限公司	惠合再生醫學生技股份有限公司
加恩醫藥開發有限公司	登偉生技顧問有限公司
康樂保股份有限公司	台灣赫曼有限公司
新加坡商康威特股份有限公司台灣分公司	固德生技有限公司
金機興業有限公司	懇儀股份有限公司
施吉生技應材股份有限公司	博而美國際股份有限公司
泰陞國際科技股份有限公司	禾伸堂生技股份有限公司

午餐會議

台灣明尼蘇達醫療產品股份有限公司
台灣墨尼克醫療用品股份有限公司
賽諾菲股份有限公司

大會茶點

赫蒂法股份有限公司

平面廣告

加恩醫藥開發有限公司
金機興業有限公司
施吉生技應材股份有限公司
兆錫生技有限公司
百達醫療產品股份有限公司
輝瑞大藥廠股份有限公司
新加坡商美納里尼醫藥有限公司台灣分公司
中化裕民健康事業股份有限公司

圖十三、本次年會相關贊助及協力廠商

ICW國際傷口師認證課程 學習心得分享

陳禹涵 專科護理師

衛生福利部 雙和醫院整形外科

臺灣燒傷暨傷口照護學會專業傷口照護訓練課程 (PWCT)



整形外科在現代醫學中的角色遠不僅限於美容手術，它在治療各類嚴重傷口及疾病方面發揮著重要作用。隨著全球人口老化趨勢的加劇，台灣的65歲以上人口已達全體人口的17.8%，因年齡層的增加也伴隨著慢性疾病的患病率上升，且往往引發慢性困難傷口，例如糖尿病會有糖尿病足潰瘍、周邊血管疾病會有動靜脈潰瘍等，對患者的生活品質亦造成嚴重影響。這些傷口不僅需要長期的治療，還可能引發嚴重併發症，如感染或潰瘍擴展，進而增加醫療成本及患者照護的身心負擔。

目前服務於雙和醫院整形外科擔任專科護理師一職，科內有形形色色的傷口，但以困難傷口居多，尤其是糖尿病足潰瘍和靜脈潰瘍居多，其次為壓瘡傷口，雙和醫院整形外科傷口照護中心的成立，正是為了滿足這一日益增長的健康需求，提供專業的傷口管理和照護服務，旨在減輕患者的痛苦，改善其生活質量。

ICW 的培訓目的為因應高齡化社會與長者照護之需求，培養具有國際視野的從事傷口治療與護理的高級傷口治療專業人才，提高其對現代傷口治療理論及各類傷口的評估、處理、評價等技巧的認知及運用能力，具備獨立處理各類疑難傷口的能力，並能帶動、提高和指導臨床醫務工作者傷口治療的整體水準，以提升慢性傷口照護品質。有感於知識的日新月異，所以此次參加了台北三總場的訓練課程，從講師的課程中了解到原來這個疾病在臨床也可以這樣照護顛覆了一些想法，而每位講師如同寶庫，對於同學的詢問總是侃侃而談有意想不到的收穫。

此次2天的實習選擇了新光醫院，新光醫院整形外科傷口照護中心以其專業的治療團隊和先進的設施聞名。中心匯聚了整形外科醫師、內科醫師、血管外科專家、復健科及護理師等多學科專家，共同為患者提供全面性和連貫性的照護。跨學科的協作不僅確保了治療方案的多元性和靈活性，還有效提升了患者的治療效果和康復速度。新光醫院整形外科採用了多種先進的治療方法來應對慢性困難傷口。例如，利用生長因子和含銀敷料等現代化敷料進行傷口護理，這些敷料不僅有助於促進傷口的癒合，還能有效減少感染風險。此外，中心還推崇彈性繃帶的應用，這有助於改善血液循環，減輕患者的疼痛感，促進傷口康復。

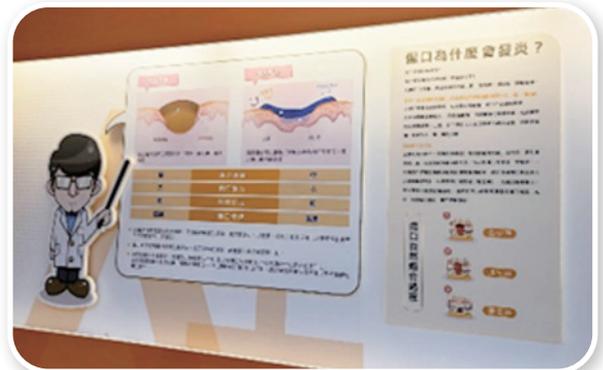
個案選擇為黃先生，一位75歲的退休男性，因慢性靜脈潰瘍而尋求新光醫院整形外科傷口照護中心的治療。他的病例展示了中心綜合性治療策略的成功應用。透過多層次的敷料應用、定期的傷口評估以及彈性繃帶的壓力治療，黃先生的右腳傷口得以有效癒合，左腳傷口的情况也逐步改善，最終恢復了正常的日常活動能力。

慢性傷口治療面臨著多樣的挑戰，包括長期的治療進程、患者生活方式的改變，以及治療過程中可能出現的併發症等。此外，醫療資源的分配和患者教育也是需要克服的難題。儘管如此，隨著科技的不斷進步和醫療團隊的努力，慢性傷口治療的前景正在逐步改善。新光醫院整形外科傷口照護中心通過其專業的醫療服務和照護理念，為患者提供了一個重要的治療選擇，顯著減輕了患者在治療過程中的痛苦和負擔，並有助於提升其生活質量。

在未來，預計隨著整形外科技術的進一步發展和醫療資源的優化，整形外科傷口照護中心將能夠更好地滿足日益增長的患者需求，進一步提升治療效果，促進社會健康和福祉的全面進步。教育在傷口照護中扮演著至關重要的角色。對患者和其家屬的衛教不僅可以提高其對治療的遵從性，還能夠有效降低治療的併發症發生率。

首先，醫療團隊對患者及其家屬進行個別化的教育指導，包括傷口護理技術、飲食及生活方式建議等。這些指導不僅有助於患者理解其疾病和治療過程，還能夠提高其自我管理 ability，減少日常生活中對傷口的不當處理，進而促進傷口的癒合。其次，定期舉辦專題教育講座和工作坊，邀請專家學者及護理師進行專業知識的傳授和實踐操作的演示。藉此活動不僅提升了醫護人員的專業能力，還能夠擴展社區內對傷口照護的認識和理解，並增強公眾對傷口管理的重視和信心。最後，積極參與學校及社區的健康教育活動，通過健康宣導和衛生教育，提升公眾對慢性傷口預防和治療的認知，促進社會健康意識的提升。這些教育策略的有效實施，不僅有助於提升患者的生活質量和治療效果，還有助於減少醫療資源的浪費，促進社會的整體健康發展。

總結來說為確保其在慢性困難傷口治療中的領先地位和長期可持續的發展。這些努力不僅促進了醫療服務的質量提升，還為社會健康事業的發展作出了積極貢獻。整形外科在現代醫學中展示了其在治療慢性困難傷口方面的重要性和價值。新光醫院的整形外科傷口照護中心通過專業的醫療團隊和先進的治療技術，致力於為患者提供最佳的照護，幫助他們重返正常生活。隨著社會老齡化問題的日益嚴重，這樣的照護中心無疑將在未來扮演越來越重要的角色。



傷口治療的整合與創新： 社會共融與企業永續

張舜程 主任

部立雙和醫院 整形外科 傷口整合照護中心



一、前言：

傷口治療對醫病來說都是不小的壓力，台灣糖尿病族群約10%發生足部潰瘍，截肢率高達30.5%。「整形外科暨燒燙傷傷口治療中心」目標為提升傷口治療效率及成果。以實踐健康與福祉為核心，三大行動方案：一、建構全人整合團隊，整合10大科別推動專業整合與技術革新。二、開發智能化傷口照護早期預警系統，以傷口地圖視覺化監控全院性傷口嚴重度，化被動為主動跨團隊提供照護，提升治療時效與精確度。三、推行創新個人化治療模式，標準化重建、智能照護工具、個人化足壓檢測與減壓鞋墊等，大幅提升治療效果。2023年照會3,900人次，入院日數降低8%，疼痛分數降低48%、死亡率降低4%。其中糖尿病足療效指標與2017年相比大幅改善，大截肢率從9.2%降至2.4%、復發率從11.7%降至8.3%、死亡率從2.4%降至0.7%，優於國際標準。積極參與國內外交流，協助建立其他傷口中心，也致力於馬紹爾群島的深度合作，促進兩地醫療和文化交流，達到優質教育、減少不平等、多元夥伴關係，展現全球公民責任。本中心以雙和醫院「永續、共融、創新」的理念經營，未來將持續優化服務廣度與深度。

二、目標及願景：

整形外科暨燒燙傷傷口整合照護中心（簡稱本中心）於2017年成立，提供全人整合照護整合10個跨領域團隊，涵蓋血管重建、血糖監測、傷口處置、感染控制、復健醫療等醫療服務，並透過流程再造達到提高效率與提升治療成效的目標。

本中心提供從預防到治療的全方位照顧模式，開發傷口照護預警系統，主動出擊預防傷口惡化，建立個人化傷口治療，加速傷口復原效率避免截肢等嚴重後果，近期更導入多項人工智能工具以強化傷口評估與治療成效。未來將持續透過基礎生化研究、細胞治療、新藥開發等，持續優化並創新傷口照護模式，走出臺灣成為國際一流的傷口整合照護中心。

（一）良好的健康與福祉

本中心透過全人整合團隊、智能化傷口照護早期預警、創新個人化治療模式等措施，將介入範圍從整形外科擴展至全院性傷口管理，並確保所有病人都能夠即時獲得有效的傷口照護。2023年糖尿病足療效指標與2017年中心甫成立時相比皆有大幅改善，大截肢率2.4% (2017年9.2%)、復發率8.3% (2017年11.7%)、死亡率0.7% (2017年2.4%)，以上皆優於國際水準。

(二) 優質教育

1. 內部人才培育：本中心致力於推動優質教育，有9名取得國家級醫學會認證的傷口照護專業執照，並有2名德國認證的ICW國際傷口治療師訓練講師。
2. 外部人才培育：每年舉辦「雞脖子清創實作訓練課程」，讓見習醫學生能夠正確學習清創技術，獲得學生高度評價，並獲得最佳教學醫師獎的肯定。提供全院醫療人員諮詢，並舉辦各單位客製化「快閃傷口照護教學」，2023年共舉辦10場，帶動全院傷口照顧能力整體提升。
3. 提升病人及家屬照護技能：設有「傷口長廊」、足壓足墊模型展示的「微型博物館」，並創新發表「換藥七自訣」，以提升個案居家照護品質。

(三) 減少不平等及增加多元夥伴關係

糖尿病是馬紹爾群島的國病，當地因血糖控制不良及傷口感染控制不當，經常在壯年期面臨截肢。為了解決這一問題，本中心積極參與國際醫療援助，將專業的傷口照護知識及技術帶往馬紹爾群島。於2018年雙方外交部長共同見證下成功在馬紹爾群島成立了「馬紹爾傷口照護中心」，持續交流迄今。

三、推動方式與創新：

(一) 推動智能化傷口照護預警系統：首創全院性傷口照護地圖（e-Wound Care Map），利用視覺化燈號管理全院有傷口照護需求的個案，將被動的照護轉變為主動介入。「紅燈」代表嚴重傷口需要會診，自動導入照會系統，由傷口護理師主動出擊，提供照護治療建議、照護方式及教育。對於緊急狀況，設有截肢危險值預警系統，會主動通知臨床醫師。設置E-快拍系統（E-snap Shots），傷口照護是漸進式的過程，可上傳傷口照片到傷口資料庫（Wound Database），以利後續介入必要性與後續治療狀況，未來也可透過大數據分析傷口，達正確診斷與治療的目的。2023年傷口照會量為3900人次，較2022年提升14.47%，以壓力性損傷較為大宗占44%。接受照護後三個月追蹤期，有92%傷口明顯改善。24小時內即時照護滿意度高達4.9分(滿分5分)。

(二) 建立創新個人化傷口治療模式：引進多項智能工具，如：AI 3D智能傷口評估儀、AI智能細菌生物膜評估儀等，可快速判斷傷口等級提升治療成效。本中心有專職職能治療師一名，提供客製化評估、足底壓力測試及特製鞋墊製作。2023年客製化鞋墊人數402名傷口復發率為3.3%，無客製化鞋墊傷口復發率為11.4%，皆遠低於加拿大的30.9%。

四、社會價值與影響力：

(一) 照顧病人與家屬的心、減少經濟負擔：以糖尿病個案為例，因疾病影響血液循環、癒合能力不佳，較容易引發後續傷口感染。糖尿病傷口輕則活動能力受限影響美觀，重則住院治療及截肢，造成的經濟負擔增加，美國一篇研究顯示每年需花費170億美金治療糖尿病傷口，此醫療支出甚至比乳癌更高。在傷口惡化之前及早介入，有效提升生活品質、改善社會功能和心理健康，也減少家屬照護壓力。

- (二) **減輕醫療同仁照護負擔**：對醫療同仁而言，面對複雜傷口不能只是孤軍奮戰，要有專業團隊可以提供支援，有效降低醫療同仁臨床照護上的心理負擔。
- (三) **外部肯定**：本中心的治療效果獲得肯定，受邀參與台灣傷口衛教協會出版品〈糖尿病足照護手冊〉的編撰，有助於推廣標準化照護原則，影響力擴及其他醫療院所。

五、多元國際交流：

- (一) 自中心成立以來，有多達47個單位到院觀摩，除台灣之外，也有越南、香港、中國、布吉納法索、馬紹爾等國際人員至本中心交流。這一模式不僅在台灣被逐步推廣，也向其他國家提供了成功經驗，促進了全球傷口治療水準的提升。
- (二) 本院為馬紹爾共和國之醫療照護夥伴，複製台灣經驗到馬國，共派遣醫護人員4名至馬紹爾成立「馬紹爾傷口照護中心」，並於臺灣訓練馬紹爾醫師、護理師、物理治療師，多次獲得外交部及馬紹爾共和國衛生部長與大使的表揚獎勵。

六、結論與分析：

- 傷口治療是一個具有挑戰性的議題，傷口不是主要疾病卻可能是壓垮病人和家屬的最後一根稻草，對照護團隊來說也是一個不小的壓力。常見有臥床壓瘡、糖尿病足、氧氣面罩壓傷等皮膚完整性受損問題，輕則容易引發感染不適，嚴重者可能導致截肢。依據2020年台灣研究指出，國內糖尿病患者約有200萬人，約20萬人會發生足部潰瘍，其中約2.2萬人需要住院治療，治療後截肢率仍高達30.5%、足踝以上的高位截肢率為15-25%。截肢更會增加死亡風險，過去研究指出截肢五年存活率小於30%，再加上洗腎存活率則降至18%。
- 整形外科暨燒燙傷傷口治療中心的成立，目標是提高傳統傷口治療的效率與效果。本中心依據雙和醫院的經營理念「永續、共融、創新」設計每一個運作環節：「永續」為強化治療成果與效率，以長遠運作的思維進行每一個決策；「共融」強調不同專業和部門之間的協作；「創新」則是透過展新的流程及新技術來優化傷口治療方式。
- 在建構本中心的過程當中，軟硬體皆獲得院方大力支持，硬體建置有專屬空間約120坪、水療室、諮詢室，並建置HEPA等級之負壓空間，以降低傷口感染機會。這些設備不僅作為臨床治療，也為使用新技術和進行臨床研究提供可能。軟體設置後續也透過資訊團隊整合，導入智能化資訊系統，並與協力廠商共同開發診斷與治療輔助儀器，能夠更精確地評估病情和追蹤治療效果。透過內外部協力，共同打造整形外科暨燒燙傷傷口治療中心。

(一) 建構完善全人整合照護團隊

本中心透過結合不同領域的專業同仁，包含整形外科、心臟內外科、新陳代謝科、感染科、腎臟科、精神科、復健科、營養室、社工室、出院準備服務、衛教師等12大科別共同照護個案。

(二) 智能化傷口照護早期預警

1. 介入方案：以往所有醫院的傷口照護皆經由間接、被動式的傷口會診，由病人主治醫師提出會診需求，經傷口照護醫療人員（最常見是整形外科醫師）會診後，提出傷口照護建

議，甚至手術治療傷口。本團隊有鑑於過往模式之完整性與時效性極為不足，建置人工智慧化之全院傷口照護地圖，為全國首創。系統導入AI警示系統，串接醫療資訊系統、護理照護系統，視覺化界面標示病人傷口嚴重度，打造優先照護軌跡地圖。全院病床皆收納於地圖中採視覺化管理，「黃燈」代表有傷口需要照顧，可透過醫療記錄檢視傷口狀況；顯示「紅燈」則需要傷口治療師前往評估。此系統每小時自動更新一次，可協助傷口中心掌控全院傷口照護個案。使得病人傷口照護由被動式會診進化為由專業傷口照護人員主動篩選、關懷與治療，同時指導臨床醫療人員對於傷口照護的認知。對於緊急狀況，設有截肢危險值預警系統，會主動通知臨床醫師。設置E-快拍系統(E-snap Shots)，傷口照護是漸進式的過程，主要照顧的醫療團隊可上傳傷口照片到傷口資料庫(Wound Database)，以利本中心評估介入必要性與後續追縱治療狀況，未來也可透過大數據分析傷口，達到正確診斷與治療之目的。

2. 治療成果：2023年傷口照會量為3,900人次，較2022年提升14.47%，以壓力性損傷（俗稱壓瘡）為大宗占44%。接受照護後三個月追蹤，有92%病人傷口明顯改善及癒合。24小時內即時傷口專業照護滿意度高達4.9分（滿分5分）。此一主動介入的措施能有效達成主動預防的目的，降低後續疾病治療成本，也可以使照護團隊更加安心。

(三) 建立創新個人化治療模式

1. 標準化下肢血循重建與長期氧氣分壓監測流程。每位糖尿病足個案將進行四次組織氧分壓測量：血管重建前、血管重建後一週、傷口癒合後一個月、傷口癒合後三個月。在血管通暢之後，依據組織氧分壓的追蹤，維持病人下肢血液循環通暢，盡早發現血管再栓塞的危險性。
2. 引進多項專業先進之智能評估照護工具，如：AI 3D智能傷口評估儀、AI智能細菌生物膜評估儀，可定位出細菌濃度較高區域，以了解清創範圍和深度是否足夠，使得每次清創手術更加確實，達到清除生物膜及精確控制傷口感染之目的。其他設備如：紅外線皮膚溫度檢測儀、UVC紫外線傷口殺菌儀、負壓傷口治療機、靜脈彈性繃帶壓力檢測儀、足部壓力及足弓檢測儀等，也是本中心特色，透過積極介入預防傷口惡化，可大幅降低後續治療成本。
3. 本團隊有專職一名職能治療師，於傷口癒合後協助個案進行個別化足壓檢測，可清楚找到足部因手術、截肢或足繭增生導致之過度足底受壓，此區將成為糖尿病足潰瘍復發之高危險區。根據足壓檢測之結果，可針對病人需求，特製三種減壓鞋墊：(1)減壓墊（羊毛氈），可達成局部減壓效果；(2)訂製鞋墊，將病患足部取模，送鞋廠訂製成減壓鞋墊，放置於個人一般運動便鞋裡達到全足減壓效果；(3)糖尿病全足訂製鞋，進行石膏全足取模，並送至鞋廠訂製成雙足3D個人化訂製鞋，最能達成完整減壓效果，並能長期穿著，易回復原工作生活模式，延長工作時間及增加舒適度，滿意度。隨著傷口癒合、體型改變、鞋子磨損等有鞋墊調整需求，可就近請本中心職能治療師協助調整鞋墊，不需要重新購買，達到鞋墊永續使用的目的。2023年糖尿病足總治療服務個案805位，其中減壓鞋墊總治療服務個案402位(49.9%)。
4. 有客製化鞋墊復發率更低：2023年本中心有客製化鞋墊的個案復發率降至3.3%，無客製化鞋墊的個案復發率為11.4%，皆遠低於加拿大的30.9%。

(四) 整體治療成果皆優於國際水準

本中心整體治療成效優於國際水準：個案入院日數降低8%，疼痛分數降低48%，死亡率降低4%。2023年糖尿病足療效指標與2017年中心甫成立時相比皆有大幅改善，大截肢率2.4% (2017年9.2%)、復發率8.3% (2017年11.7%)、死亡率0.7% (2017年2.4%)。

(五) 國內與國際交流，或外部肯定

1. 本中心透過積極國內外交流，將影響力擴展至全國與國際。自成立以來，有臺灣級醫院以及跨國團隊共47組至本中心交流，並深耕邦交國馬紹爾群島，不僅在臺灣培訓馬紹爾的醫護人員共4位，同時本中心醫護人員共4位也親赴馬紹爾進行傷口照護的教學，並於馬國設置「馬紹爾傷口照護中心」。這種跨國的教育和培訓不僅提升了當地醫護人員的專業技能，也深化了兩地之間的醫療合作與文化交流。此舉不僅提升了馬紹爾的醫療水準，更體現了臺灣以高度專業醫療技術及深厚人文關懷協助友邦，履行世界公民的責任。
2. 透過國際分享與交流，雙和醫院不僅在全球範圍內推廣優質的醫療服務，也助力於全球健康平等的實現。近三年本中心學術發表近三年於國內外醫學會報告次數國內38人次、國外12人次，於SCI Paper 發表篇數共計14篇，第一/通訊作者共計4篇。

(六) 品質改善，持續精進

1. 本中心成立以來積極參與品質改善活動提升品質，逐步融入外部專家意見進行調整，不僅提升了治療效果，更強化了病人及其家屬的參與。舉例：SNQ國家品質標章委員初審時建議將新陳代謝科醫師與糖尿病衛教師加入本團隊，後續已納入團隊。
2. 本中心的品管圈活動榮獲全國金獎品管圈選拔大會金獎和國際品管圈大賽金獎，「足醫職人團隊——建構糖尿病困難傷口智能整合照護醫療團隊」也獲得2020年SNQ國家品質標章。
3. 未來，將持續以雙和醫院「永續、共融、創新」的理念經營為基礎，持續整合團隊、研發創新，深耕於個人化治療，並推進基礎生化研究、細胞治療、新藥開發等，努力優化並創新傷口照護模式，期待成為其他國內外醫療機構的學習典範。

人工真皮搭配分層皮膚移植在關節受影響的燒傷傷口重建中的臨床結果之回顧性評估

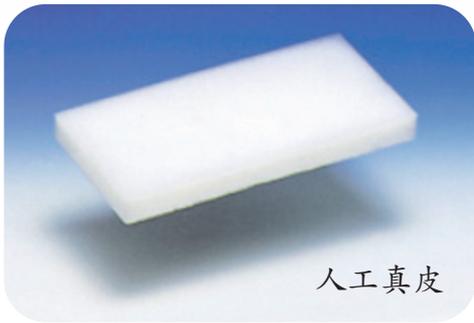
王寧 醫師

高雄長庚紀念醫院整形外科



研究目的

使用皮膚移植重建大面積燒燙傷病患傷口為一成熟且行之有年的方法。關節處之燙傷傷口使用全層皮膚移植（Full-Thickness Skin Graft, FTSG）相較於使用分層皮膚移植（Split-Thickness Skin Graft）有較佳的傷口疤痕預後。可惜的是，全層的皮膚移植會受限於供皮區有限的天生限制而無法大量取用。在近幾年的學術研究中發現，在植皮手術中使用人工真皮除了能增加傷口癒合速度之外，亦能改善疤痕品質。本研究的主要目的是對兩個不同的患者群體進行比較分析，這兩個群體均遭受關節受影響的燒傷。第一組接受了人工真皮（Artificial Dermis, AD）和分層皮膚移植的組合進行重建，第二組則接受了全層皮膚移植。本研究旨在評估並對比兩組患者的疤痕質量和關節功能恢復的程度。

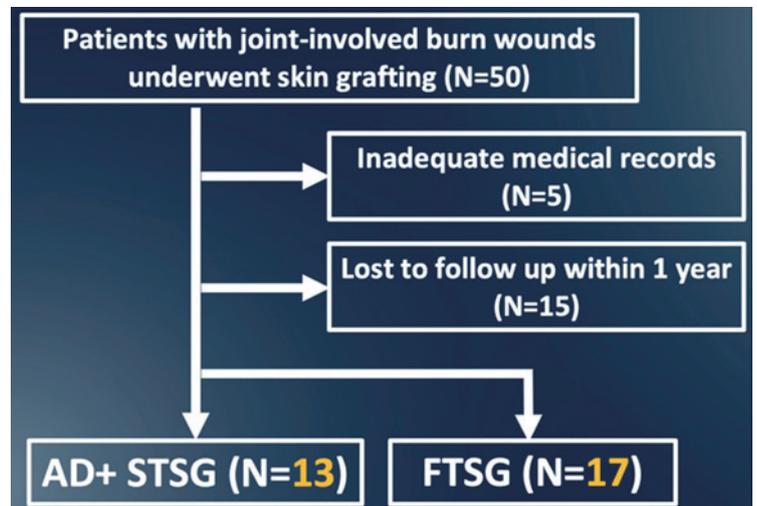


人工真皮

研究方法

本研究是對30名患者（共31處關節受影響的燒傷傷口）進行的回顧性分析。這些患者在2021年8月1日至2023年8月1日期間接受治療，並分為兩組：接受人工真皮（AD）和分層皮膚移植（STSG）的組合治療組和接受全層皮膚移植（FTSG）的組。13處傷口接受了AD和STSG組合治療，其餘18處傷口接受了FTSG治療。

本研究之主要結果包括人工真皮成活率（AD成活率）和皮膚移植成活率（SG成活率）。次要結果包括感染率、一年後使用溫哥華疤痕評估量表



病患分組流程圖

(VSS) 評估的疤痕質量、關節活動恢復率，以及需要進一步重建的疤痕攣縮發生率。通過收集和分析數據，來確定每種治療方法的有效性。

研究結果

病患基本資料如附圖，兩組在年齡、性別、燙傷深度無顯著差異。值得一提的是，在AD-STSG組中，傷口面積有顯著較FTSG大。在AD+STSG組當中，人工真皮的成活率中位數為95.0%，而該組皮膚移植的成活率中位數也是95.0%。在FTSG組中，皮膚移植的成活率中位數為98.0% (IQR = 10.0%) (P = 0.472)。在AD-STSG組和FTSG組中，皮膚移植後均未發生術後感染。

	AD + STSG (n = 13)	FTSG (n = 17)	P value
Age, median (IQR)	53 y/o (20)	53 y/o (24)	0.984
Sex (%)			0.705
Male	8 (61.5)	12 (70.6)	
Female	5 (38.5)	5 (29.4)	
Wound depth, n(%)			0.849
Partial thickness (superficial)	1 (7.7)	1 (5.9)	
Partial thickness (deep)	7 (53.8)	7 (41.2)	
Full thickness	5 (38.5)	9 (52.9)	
Wound size, median (IQR)	105 (75)	60 (70)	<0.05

AD-STSG組的VSS分數中位數為6.0，而FTSG組的VSS中位數為4.0，達顯著差異。AD-STSG組的關節活動恢復率中位數為70.0% (IQR = 10.0%)，而FTSG組的中位數為80% (IQR = 10%) (P < 0.05)。需要進一步重建的疤痕攣縮發生率在AD-STSG組中為7.7% (1/13)，在FTSG組中為0% (0/18) (P = 0.419)。

Secondary Outcomes			
	AD + STSG (n = 13)	FTSG (n = 17)	P value
Vancouver scar scale (12M), median (IQR)	6.0 (3.0)	4.0 (2.0)	< 0.05
Joint ROM(%) median (IQR)	70.0 (10.0)	80.0 (10.0)	< 0.05
Scar contracture requiring further reconstruction, n (%)	4.0 (30.8)	2.0 (11.8)	0.3589

個案分享1



49歲女性，右足踝外側二度火焰灼傷。



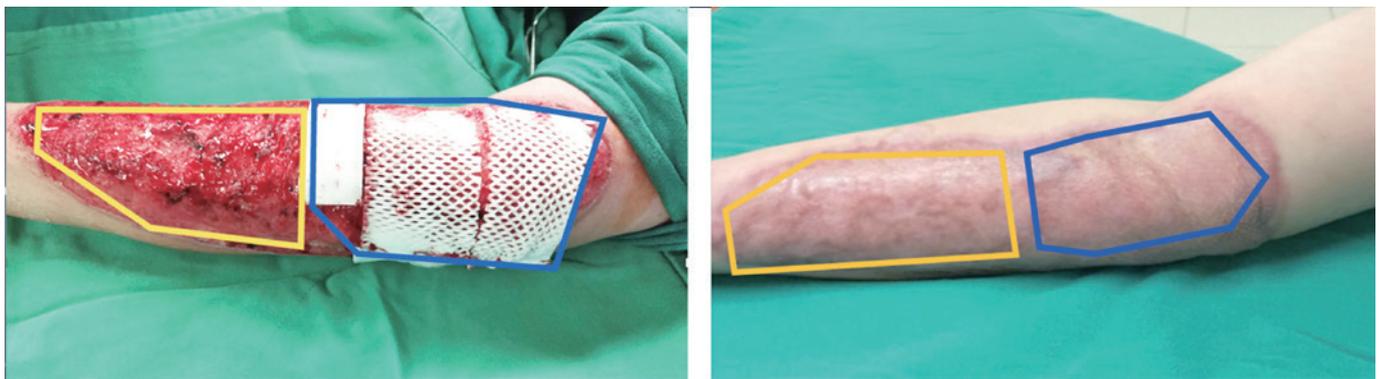
使用全層皮膚移植重建術後一年。

個案分享2



44歲女性，右上肢接觸性三度灼傷(左圖)。使用分層皮膚移植加上人工真皮重建術後一年半。關節活動度及疤痕品質良好(右圖)

個案分享3



33歲女性，右上肢接觸性二度灼傷。橘色框線處使用分層皮膚移植，藍色靠近關節處加上人工真皮重建，術後一年如右圖。疤痕品質明顯較佳。

結論

本研究顯示，對於關節受影響的燒傷傷口，全層皮膚移植（FTSG）在疤痕品質和關節活動恢復方面優於人工真皮結合分層皮膚移植（AD-STSG）。然而，AD-STSG並未顯示出顯著更高的嚴重疤痕攣縮發生率，這些攣縮會影響日常活動並需要進一步的疤痕鬆解和重建。因此，當全層皮膚移植不可用或不太適用時，AD-STSG可以被考慮用於關節周圍燒傷傷口的重建。



參考文獻

1. Orgill DP, Ogawa R. Current methods of burn reconstruction. *Plast Reconstr Surg*. 2013 Hori K et al.
2. Comparison of contraction among three dermal substitutes: Morphological differences in scaffolds. *Burns*. 2017;
3. Yeong EK et al. The use of artificial dermis for reconstruction of full thickness scalp burn involving the calvaria. *Burns*. 2006
4. Shang F et al. Comparison of therapeutic effects between artificial dermis combined with autologous split-thickness skin grafting and autologous intermediate-thickness skin grafting alone in severely burned patients. *Int Wound J*. 2021
5. Yeong EK, et. Is artificial dermis an effective tool in the treatment of tendon-exposed wounds? *J Burn Care Res*. 2013

Establishing a Novel Chronic Wound Model: Modulating Oxidative Stress in db/db-/- Mice

創新慢性傷口模型的建立： 探討氧化壓力在 db/db-/- 小鼠中的角色

Hsin-Ying Lee, MD, Nai-Chen Cheng, MD, PhD

Department of Surgery, National Taiwan University Hospital, National Taiwan University
College of Medicine, Taipei, Taiwan

慢性糖尿病傷口的特點在於延長的發炎反應合併升高的活性氧化物（ROS）。過去研究成功以抑制抗氧化酶在db/db-/-小鼠上誘導出慢性傷口。研究也指出 γ δ T細胞的功能失調和巨噬細胞的錯誤分化，均是造成慢性傷口延遲上皮化和高發炎環境的原因。我們假設在受傷後立即調整傷口的氧化壓力會導致db/db-/-小鼠慢性傷口的形成。在此實驗中，我們將在db/db-/-小鼠的背上創造兩個7mm的傷口。過氧化氫酶抑制劑（3-amino-1,2,4-triazole, ATZ）和巯胱甘肽過氧化物酶（Mercaptosuccinic acid, MSA）會被用於誘導db/db-/-小鼠上慢性傷口的形成。ATZ將以0.5g/kg的濃度注射於小鼠腹腔內，而MSA將以300mg/kg的劑量局部塗抹於Tegaderm和傷口組織之間。免疫化學染色（Immunohistochemistry, IHC）和免疫熒光染色（immunofluorescence, IF）會用於分析組織樣本中巨噬細胞和T細胞。我們在手術後的四個時間點（7天、14天、21天和28天）對小鼠進行安樂死和組織提取。每個年齡組將包括至少各四隻ATZ和MSA注射的小鼠，以及對照組小鼠。隨後，我們將分析CD31、CD45、CD68、CD80、CD206和 α -SMA等標記物，藉以辨認傷口上皮化的程度和巨噬細胞的分化。此外，我們將進行T細胞受體的免疫熒光染色，以深入了解T細胞在傷口愈合過程中的功能。

Introduction

Chronic wounds, characterized by impaired healing beyond three months, pose a significant challenge in diabetic patients. Factors such as neuropathy, peripheral vascular disease, and poor glycemic control contribute to their heightened susceptibility.¹ In this study, we focus on the db/db-/- mouse model, widely used in diabetes research. Dhal et al. established a rodent wound model, revealing delayed wound closure in db/db-/- mice due to heightened oxidative stress. By intentionally elevating oxidative stress using inhibitors of antioxidant enzymes (IAE) such as catalase inhibitor (3-amino-1,2,4-triazole, ATZ) and glutathione peroxidase (mercaptosuccinic acid, MSA), prolonged ulcerous wounds were induced.

Additionally, alterations in bacterial composition and increased bioburden were observed in the chronic wounds of db/db^{-/-} mice.² In a subsequent investigation, Panyi et al. compared wound healing in the chronic diabetic group (db/db^{-/-} mice injected with ATZ and MSA and covered with Tegaderm) and the treated chronic diabetic group (db/db^{-/-} mice injected with ATZ and MSA, covered with Integra). Gross examination revealed that both groups exhibited delayed wound contraction, tissue necrosis, and the formation of exudate and biofilms. Interestingly, angiogenesis was notably increased in the antioxidant enzyme-treated groups, as indicated by elevated microvessel density in CD31 immunofluorescence staining. However, co-staining CD31 and α -SMA, reflective of pericyte coverage, showed a lower coverage index, suggesting an immature microvessel structure.³ Building upon these foundations, our study aims to optimize the chronic wound model by fine-tuning ATZ and MSA dosages. Our investigation will include wound healing rate assessment, granulation tissue quantification, collagen deposition analysis, and exploration of cellular and immune responses using immunohistochemistry and immunofluorescence staining. This research is crucial for developing effective strategies to manage chronic diabetic wounds.

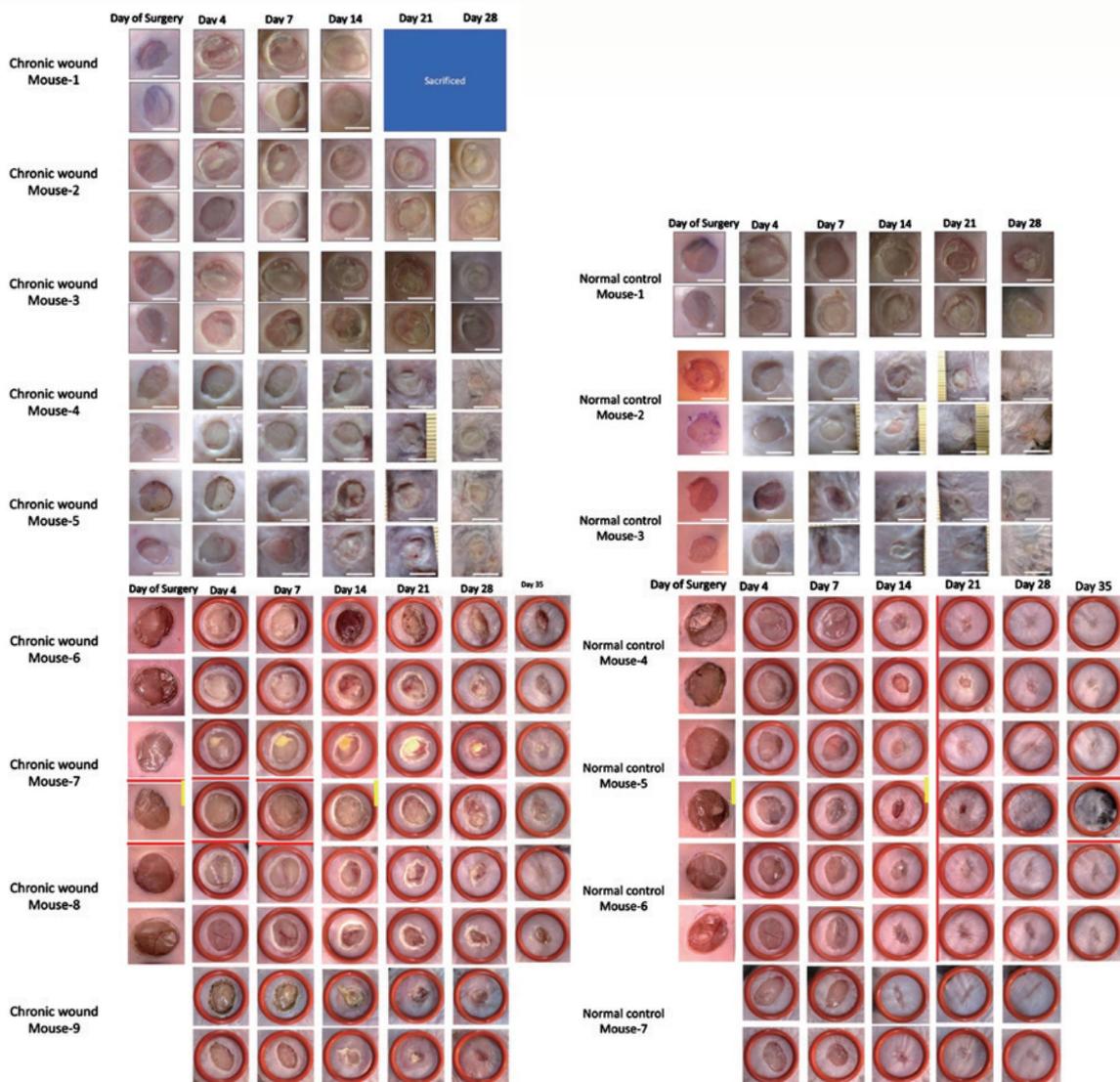
Method

In our chronic wound model, we selected mice based on phenotypic obesity traits, with an average weight ranging from 35g to 40g and an age range of 8 to 11 weeks. Mice falling below 35g or exceeding 40g were excluded due to their lower survival rates in response to chronic wounds. Prior to the experiment, mice underwent weekly blood sugar monitoring, with inclusion criteria requiring blood sugar levels exceeding 300mg/dl. Our protocol for inducing chronic wounds in db/db^{-/-} mice involves intraperitoneal injection of 0.5 g/kg ATZ in sterile PBS, administered 20 minutes prior to surgery. Wounds are created by meticulously excising skin with sterilized surgical scissors, and post-surgery, MSA is topically applied between Tegaderm and wound tissue at 300 mg/kg in sterile PBS within 10 minutes. These procedures are approved by the Institutional Animal Care and Use Committee (IACUC) of the University of California, Riverside. Wound area quantification will be conducted using ImageJ software, and wound contraction will be determined using the formula: wound area on day n / wound area on day 0 \times 100, where n corresponds to days 4, 7, 14, 21, 28, and 35. db/db^{-/-} mice will be grouped based on the day they were euthanized (days 7, 14, 21, 28, and 35). Tissue cross-sections will be cut through the wound center for evaluation of the microscopic environment and thickness of inflammatory tissue using HE and MT staining. Additionally, IHC and IF of markers such as CD31 (indicating endothelial cells), CD45 (indicating leukocyte infiltrations), CD68 (indicating macrophage infiltrations), CD80 (indicating M1 macrophage differentiation), CD206 (indicating M2 macrophage differentiation), and α -SMA (indicating myofibroblasts), TCR (T-cell receptor) will provide insights into the immunologic response during prolonged wound healing.

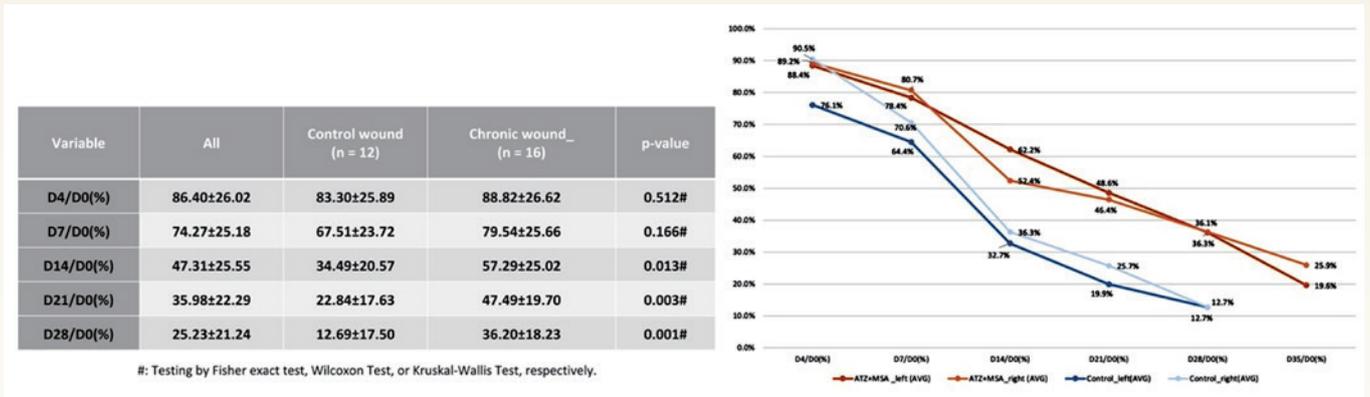
Result

In our study, a total of 20 db/db^{-/-} mice received ATZ and MSA injections, while 13 mice received non-ATZ and MSA injections. Among the mice that received ATZ and MSA injections, 8 db/db^{-/-} mice

experienced early death within 3-4 days postoperatively, whereas 2 db/db-/- mice without injection also succumbed during the same period. Additionally, 3 db/db-/- mice with ATZ and MSA injections and 4 db/db-/- mice without injection were still undergoing analysis and were not included in the preliminary results. Anatomic pathology revealed that the cause of death was mostly related to injection site cellulitis or intestinal hemorrhage. The induced chronic wounds exhibited exudative and ulcerous features with biofilm formation (Figure 1). Significant differences in wound size were evident at 21 days post-surgery (Control vs. induced chronic wound size (mm²): Day 21: 22.84 ± 17.63 vs. 47.49 ± 19.70, p-value 0.003; Day 28: 12.69 ± 17.50 vs. 36.20 ± 18.23, p-value 0.001) (Figure 2 and Table 1). HE as well as MT staining were conducted on samples from 3 non-ATZ and MSA-injected mice and 5 ATZ and MSA-injected mice, revealing heightened cellular infiltration and dense collagen deposition in induced chronic wounds. IHC and IF analyses were performed on samples from 1 mouse in each group, demonstrating non-significant binding of CD68, CD80, and CD206, along with weak TCR binding in both induced chronic and control wounds (Figure 3).

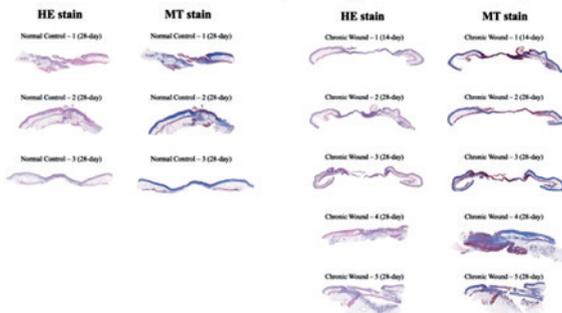


(Figure 1: Wound morphology in control and chronic wound mice)

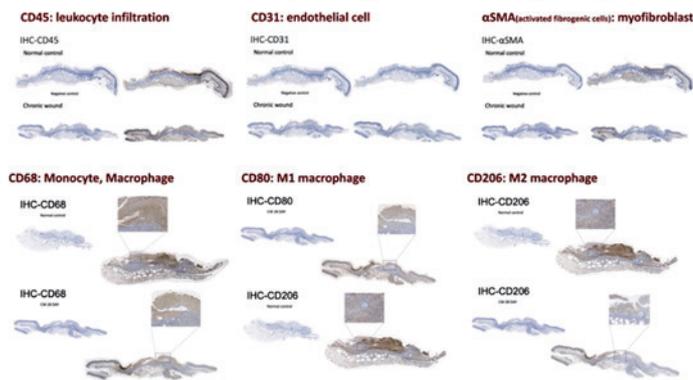


(Figure 2 and Table 1: Wound area in control and chronic wound mice)

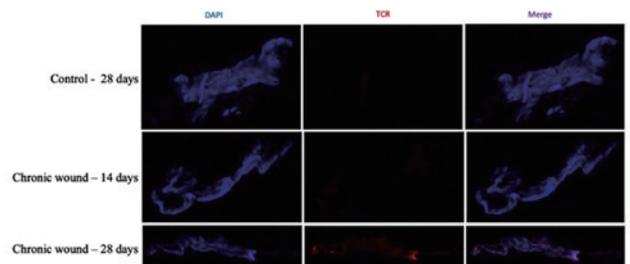
Standard: Control (n=3), Induced (n=5)



IHC: Control (n=1), Induced (n=1)



IF (TCR): Control (n=1), Induced (n=1)



(Figure 3: Standard, IHC and IF stains in control and chronic wound mice)

Conclusion

In our study, the in vivo diabetic model highlights the impact of induced oxidative stress on wound chronicity, leading to prolonged healing and increased inflammatory cell infiltration within chronic wounds. This model closely mirrors human diabetic wound characteristics, offering a promising avenue for innovative therapeutic interventions in wound healing. However, we must acknowledge that mice differ significantly from humans in terms of physiology, metabolism, and genetics, complicating the direct translation of findings from mouse studies to human patients. Additionally, the specific genetic mutation



underlying the diabetic condition in db/db^{-/-} mice contrasts with the multifactorial nature of human diabetes. Further research in humans with type 2 diabetes is necessary to validate the observed immune reactions.

Reference

1. Powers JG, Higham C, Broussard K, Phillips TJ. Wound healing and treating wounds. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2016;74(4):607-625. doi:10.1016/j.jaad.2015.08.070
2. Dhall S, Do DC, Garcia M, et al. Generating and Reversing Chronic Wounds in Diabetic Mice by Manipulating Wound Redox Parameters. *Journal of Diabetes Research*. 2014;2014:1-18. doi:10.1155/2014/562625
3. Panayi AC, Endo Y, Karvar M, et al. Low mortality oxidative stress murine chronic wound model. *BMJ Open Diab Res Care*. 2020;8(1):e001221. doi:10.1136/bmjdr-2020-001221

染料脈衝雷射用於創傷後 壞死性筋膜炎植皮術後整復

Chang-Cheng Chang, M.D., Ph.D., FACS

Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Department of Surgery, China Medical University Hospital, Taichung, Taiwan.

Aesthetic Medical & Surgery Center.

Bing-Qi Wu

Department of Education, China Medical University Hospital, Taichung, Taiwan.

病人和方法

一名19歲女性於一次交通事故中不幸被卡車輪子輾壓，左大腿受到幾近圓周型挫傷，且明顯腫脹。初步診斷為腔室症候群，需要進行筋膜切開手術。手術後數日，症狀雖有緩解，左下肢卻出現皮膚全層壞死，約佔總體表面積的5%的大片壞死組織，於是經由急診轉至本院。電腦斷層掃顯示皮膚筋膜及淺層肌肉壞死，但排除了血管損傷。實驗室檢查顯示C-反應蛋白濃度明顯增加，血液培養分析確認了表皮葡萄球菌的存在。我們的初步評估包括壞死性筋膜炎和菌血症（圖一）。

病人在受傷後第16天接受清創手術，隨後也進行了人工真皮和負壓傷口治療（NPWT）。接著，病人分別



在傷後第23天、37天和一個半月進行了三次從頭皮採集的分層皮膚移植（STSG）手術。第二次和第三次STSG手術也同時合併了NPWT治療。

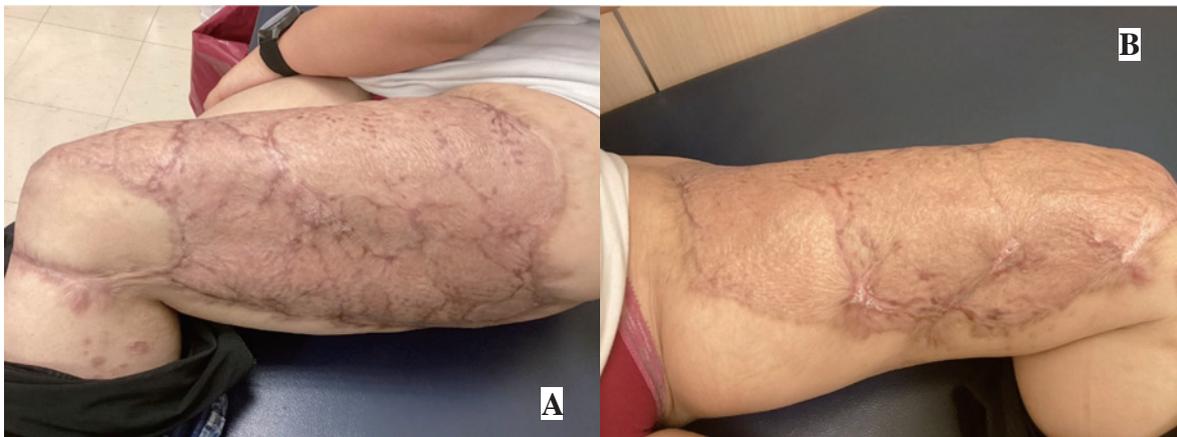
病患最後一次STSG和NPWT手術後傷口順利癒合，兩週後，她開始接受我們的雷射疤痕修正治療。溫哥華疤痕評分（VSS）評估結果如下：① 血管性被記錄為粉紅色，② 有過度色素沉著的證據，③ 觸診時彈性堅硬，④ 平均疤痕高度超過5毫米。這次評估的總分是9（圖二）。

我們的策略包括在第2、10和16週分別進行3次585奈米脈衝染料雷射（PDL）（Cynergy; Cynosure Inc, Westford, MA）治療，能量密度、脈衝持續時間和斑點大小分別為10 J/cm²、10毫秒和10毫米（圖三）。



圖三

最後一次雷射治療後四個月，VSS評估結果如下：① 觀察到血管性正常，② 仍然明顯有色素沉著，③ 觸診時發現柔軟度良好，④ 平均疤痕高度被評定為平坦。總分為3分（圖四 A，B）。



圖四

討論

在分層皮膚移植（STSGs）中使用擴皮術(mesh)有助於外科醫生在大範圍的缺陷區域以小面積的皮膚移植進行擴大覆蓋。現行之下經擴皮術後的STSGs有著諸多問題，如術後的不規則外觀、網格狀外觀，這些對外科醫生而言是個顯著的挑戰，特別是在涉及大範圍區域進行皮膚移植手術的情況下。

我們的想法提供了一個解決方案，用於重建過程後處理移植後的美觀問題。585奈米波長染料脈衝雷射PDL被氧血紅蛋白選擇性吸收，導致疤痕微血管凝固。因此，PDL可以應用於多血性疤痕，以減少過多的紅斑，降低疤痕高度，並增加皮膚彈性。

現有文獻中關於PDL治療STSG的研究僅包括動物研究。一項豬動物模型研究顯示，與僅使用STSG對照組相比，使用PDL、二氧化碳（CO₂）雷射或兩者結合治療的結果在癒痕收縮與外觀方面顯著改善，而在雷射治療組之間則沒有統計學上顯著差異。據我們所知，我們的研究可能是第一個探討PDL在人類受試者中應用於STSG外觀改善的研究。脈衝染料雷射（PDL）可應用於多血癒痕，以減少過度紅斑、降低癒痕高度並增加皮膚彈性。我們的結果表明，僅使用PDL是對仍然表現持續紅斑色澤和活躍生長的癒痕進行有效重整(Revision)的治療方法。

適當的雷射治療開始時間仍存在爭議。主流共識指出，脈衝染料雷射在治療未成熟肥厚疤痕時表現出最高的功效，這些疤痕以其高血管性和紅斑為特徵。Conologue和Norwood以及Nouri等人於2006年便已提出：使用脈衝染料雷射治療手術疤痕在拆線當天可以改善紅斑、柔軟度和整體外觀。與我們的分層皮膚移植(STSG)相比，上述研究則僅針對於手術後的線性疤痕做探討。在進行疤痕修正之前，首先要確認皮膚移植體成功融合。在確認大面積皮膚移植體成功融合後，我們開始進行雷射治療，以確保修正是在疤痕形成的增生階段進行。

結論

我們對皮層移植後的外觀整復治療成果取得顯著的改善。患者自述對結果表示滿意。我們將我們的成功歸因於幾個因素：1) 有效控制初始細菌血症，2) 多方面的治療方法，包括分層皮膚移植（STSG）、人工真皮和負壓傷口治療（NPWT），3) 使用染料脈衝雷射優化美學效果，以及4) 早期介入干預。在這個演示中，我們強調脈衝染料雷射介入已經成為增強皮膚移植功能與外觀修護的有潛力工具。

參考資料

1. Bailey JK, Blackstone BN, DeBruler DM, Kim JY, Baumann ME, McFarland KL, Imeokparia FO, Supp DM, Powell HM. Effects of early combinatorial treatment of autologous split-thickness skin grafts in red duroc pig model using pulsed dye laser and fractional CO₂ laser. *Lasers Surg Med*. 2018 Jan;50(1):78-87. doi: 10.1002/lsm.22702. Epub 2017 Jul 31. PMID: 28759110.
2. Bailey JK, Burkes SA, Visscher MO, Whitestone J, Kagan RJ, Yakuboff KP, Warner P, Randall Wickett R. Multimodal quantitative analysis of early pulsed-dye laser treatment of scars at a pediatric burn hospital. *Dermatol Surg*. 2012 Sep;38(9):1490-6. doi: 10.1111/j.1524-4725.2012.02451.x. Epub 2012 Jun 5. PMID: 22672578.
3. Conologue TD, Norwood C. Treatment of surgical scars with the cryogen-cooled 595 nm pulsed dye laser starting on the day of suture removal. *Dermatol Surg*. 2006 Jan;32(1):13-20. doi: 10.1111/1524-4725.2006.32002. PMID: 16393593.
4. Nouri K, Jimenez GP, Harrison-Balestra C, Elgart GW. 585-nm pulsed dye laser in the treatment of surgical scars starting on the suture removal day. *Dermatol Surg*. 2003 Jan;29(1):65-73; discussion 73. doi: 10.1046/j.1524-4725.2003.29014.x. PMID: 12534515.

罕見惡性萎縮性丘疹導致腸穿孔術後傷口浸潤之案例報告

黃琬惠、陳美君 專科護理師

吳柏宣 主治醫師

高雄醫學大學附設中和紀念醫院一般消化系外科病房

目的

惡性萎縮性丘疹病（Degos disease），又稱為 Kohlmeier-Degos 症候群，是一種罕見的阻塞性小血管病。該病在皮膚、腸道或其他器官的細小動脈內膜引發炎症，繼而形成血栓，但其病因尚不明確。目前，全世界僅有約65例病例報告。患者常見的皮膚症狀為丘疹，這些丘疹主要分布在軀幹和手臂上，典型表現為中央呈瓷白色萎縮病灶（如圖一所示）。然而，該病不僅影響皮膚，也可能導致內臟器官受損，進而引發嚴重併發症，如腸穿孔。常見症狀包括突發性腹痛或消化道出血。在此，我們提供一例成功照護惡性萎縮性丘疹病併腸胃穿孔術後傷口的案例。

照護過程與方法

一、手術治療

一位43歲女性因腹部悶痛持續約一週，於2023年9月29日急診入院。住院期間，患者腹痛加劇並出現反彈痛（Rebounding pain）。隔日安排腹部電腦斷層掃描，顯示腸穿孔（Intestinal perforation）。因上述原因，立即進行小腸切除及空腸造口併十二指腸縫合手術（Small bowel resection + jejunostomy + primary suture of duodenum），術後患者入住加護病房。

在10月6日，發現患者腹部傷口滲液嚴重，護理人員需每2小時進行一次傷口換藥。隨後改用凡士林紗布、骨紗布及Op-site覆蓋，並應用壁式負壓100mmHg進行抽吸滲液及傷口治療。

二、傷口評估

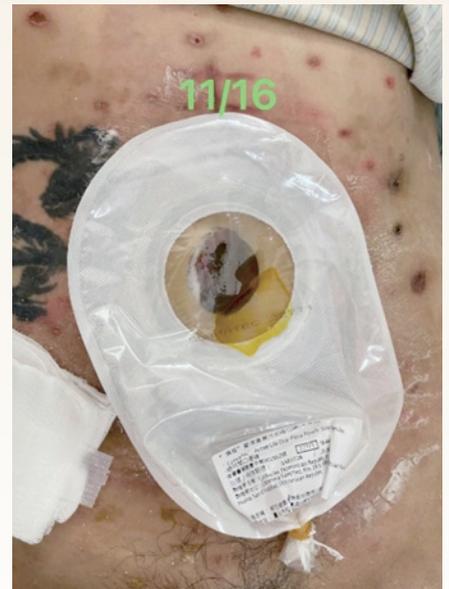
於10月23日，患者轉至一般及消化系外科病房時，筆者觀察到其腹部傷口周圍皮膚受到感染，滲出液體並浸潤，呈現出嚴重的發紅現象。手術傷口中間部位有一處大小約3.5x8公分的癒合不良區域（如圖一所示）。此外，手術傷口周圍也出現了紅腫情況，推測可能是由於紗布黏貼過敏所引起。



圖一



圖二



圖三

三、傷口與周圍皮膚照護

經照護團隊與整形外科專家共同討論後，決定採用適透膜粉、皮膚無痛性保護膜噴劑、Atraumen Ag 及 Zetuvet 等醫療材料進行傷口護理。為預防腹部傷口滲液導致皮膚浸潤加劇，在消毒完傷口後，首先交替噴灑適透膜粉及皮膚無痛性保護膜噴劑三次，形成保護膜。隨後，將銀親水性纖維敷料 (Atraumen Ag) 放置於癒合不良的傷口內，釋放銀離子以達到抗菌效果。最後，覆蓋上高吸收敷料 (Zetuvet) 以吸收大量滲液。平均每3至4小時進行一次換藥，有效降低換藥頻率。

四、出院準備

在照護期間，因發現照護者對於個案腹部傷口需頻繁換藥感到壓力及困擾，照護團隊與造口師討論後，於11月15日進行了進一步處理（如圖二所示）。此時，腹部癒合不良的傷口已縮小至1.5x2公分。在持續的護理下，傷口情況逐漸改善。11月16日，成功貼上造口袋以引流滲液（如圖三所示）。最終，患者於2023年11月22日順利出院。

結果

個案於10月6日發現腹部傷口滲液嚴重，經壁式負壓 100mmHg 抽吸滲液及傷口治療後，於10月23日轉入病房。筆者認為需立即改善滲液浸潤情況，因此照護團隊與整形外科專家共同討論，採用皮膚無痛性保護膜噴劑、適透膜粉、Atraumen Ag及Zetuvet 結合應用的方法。此方案成功改善了腹部傷口的皮膚浸潤和紅疹情況，並通過使用造口袋引流滲液，降低了臨床傷口換藥的頻率。在此期間，個案恢復順利，不僅縮短了住院時間，還減輕了照護者的負擔及患者出院後自行換藥的困擾。

結論

惡性萎縮性丘疹病是一種罕見且嚴重的疾病，對患者的生活與照護者造成了極大的影響。在本病例中，我們透過跨團隊合作，針對患者腹部傷口浸潤情況的量身打造治療的方式。使用皮膚無痛性保護膜噴劑、適透膜粉、Atraumen Ag和Zetuvet等傷口照護材料進行傷口護理。在治療過程中，皮膚無痛性保護膜噴劑和適透膜粉交替應用，以形成有效的保護屏障，防止滲液進一步浸潤皮膚。Atraumen Ag用來放置於癒合不良的傷口內，釋放銀離子以達到持續的抗菌效果。而Zetuvet則用於覆蓋整個傷口區域，以吸收大量的滲液，保持傷口乾燥。

這樣子的治療方式不僅成功改善了患者的傷口情況，減少了皮膚的紅腫和浸潤，還有效降低了換藥的頻率。經過持續的照護，患者的傷口逐漸癒合，並且縮短了住院時間，最終也提高了患者的生活品質。

這一成功案例顯示了跨團隊合作和傷口評估與照護在治療罕見且嚴重疾病中的重要性，為未來類似病例的處理提供了寶貴的經驗和參考。

富血小板血漿 PRP 對傷口癒合的良好幫助

詡欣生技有限公司

富血小板血漿PRP是血液分離萃取出富含血小板與血漿的部分，四十多年前最早被使用在血小板減少症的患者治療，隨著時間的演進，開始陸續使用在更多的科別，包含肌肉骨骼損傷、運動醫學領域、婦產泌尿領域、整形外科、眼科及牙科領域也開始透過PRP來進行各個適應症的治療。皮膚、美容科則最早將PRP用在傷口癒合管理、疤痕修復、光損傷、皮膚年輕化以及落髮等症狀。(1. PRP應用適應症介紹 2020)

PRP主要透過釋放生長因子、細胞激素、凝血因子和纖維蛋白原等成分引發一連串的凝血集聯反應，這些成分在皮膚的修復、再生與癒合過程中提供重大的協助。PRP中主要成分血小板在血管生物學或體內平衡中發揮多種作用，除了上述的初級止血參與者外，也參與許多先天免疫的部分，在特定細胞內途徑的控制下產生許多成分可引發和加速受損組織發炎的作用，後續也可以進一步調控發炎反應以及免疫反應。(2. 血小板功能相關 2017)

在PRP眾多的生長因子以及cytokines中，包含PDGF、TGF(α - β)、PDGF(AA-BB-AB)、EGF、(a-b)FGF、CTGF、IGF-1、HGF、KGF、Ang-1、TNF等成分是最常被討論到的。這些成分作為regulator透過endocrine, paracrine, autocrine, and intracrine mechanisms來促進基本的細胞功能。這些功能的啟動也和血小板活化及隨後dense and α -platelet granules, polymerization of fibrinogen into a fibrin mesh有關。(3. PRP生長因子細胞激素作用等機制 2020)

濃縮後的PRP的生物特性和血液本身都十分複雜，使用上也受到患者本身血液狀態影響。除了加抗凝劑到血液中分離後直接注射到患處外，有些追求血小板的活化，會在注射前添加凝血酶、或是含鈣離子的活化劑去抵銷掉抗凝劑的作用，藉此讓血小板充分活化破裂並釋放內含促進患處修復的成分，甚至也可直接將血小板做成凝膠形式，放置在皮膚傷口上或是縫合處，希望透過其支架的特性進一步提高患處的治療效果。目前PRP衍生物的種類與縮寫包含LP-PRP(Leukocyte-Poor Platelet-Rich Plasma)、LR-PRP(Leukocyte-Rich Platelet-Rich Plasma)、ACP(Autologous Conditioned Plasma)、(PFS)Platelet Fibrin Sealant、(PRF)Platelet-Rich Fibrin、PRGF(Preparation Rich in Growth Factors)、PRPr(PRP Releasate) and PL(Platelet Lysate)等等，最早包含Ehrenfest(4. PRP分類Ehrenfest)、Everts(5. PRP分類 Everts)、DeLong(6. PRP分類DeLong)、Megalon(7. PRP分類Megalon)等人都曾對於PRP的分類系統提出想法，大多數會針對血小板濃度、白血球濃度、是否活化、紅血球濃度等指標進行分類。最近則有學者倡導採用International Society on Thrombosis and Hemostasis的系統，包含冷凍解凍血液衍生物、自體異體血液來源、與其他再生醫學應用製劑都應被納入考量30。

Table 1. Partial list of PRP based growth factors and platelet cytokines with their cell sources.

PGF and Cytokines	Cell Sources	Function and Effects
PDGF (AA-BB-AB)	Platelets, endothelial cells, macrophages, smooth muscle cells	Mitogenic for mesenchymal cells and osteoblasts; stimulates chemotaxis and mitogenesis in fibroblast/ glial/smooth muscle cells; regulates collagenase secretion and collagen synthesis; stimulates macrophage and neutrophil chemotaxis
TGF (α - β)	Macrophages, T lymphocytes, keratinocytes	Stimulates undifferentiated mesenchymal cell proliferation; regulates endothelial, fibroblastic, and osteoblastic mitogenesis; regulates collagen synthesis and collagenase secretion; regulates mitogenic effects of other growth factors; stimulates endothelial chemotaxis and angiogenesis; inhibits macrophage and lymphocyte proliferation
VEGF	Platelets, macrophages, keratinocytes, endothelial cells	Increases angiogenesis and vessel permeability; stimulates mitogenesis for endothelial cells
EGF	Platelets, macrophages, monocytes	Proliferation of keratinocytes, fibroblasts, stimulates mitogenesis for endothelial cells
(a-b)-FGF	Platelets, macrophages, mesenchymal cells, chondrocytes, osteoblasts	Promotes growth and differentiation of chondrocytes and osteoblasts; mitogenic for mesenchymal cells, chondrocytes, and osteoblasts

Table 1. Cont.

PGF and Cytokines	Cell Sources	Function and Effects
CTGF	Platelets, fibroblasts	Promotes angiogenesis, cartilage regeneration, fibrosis, and platelet adhesion
IGF-1	Platelets, plasma, epithelial cells, endothelial cells, fibroblasts, osteoblasts, bone matrix	Chemotactic for fibroblasts and stimulates protein synthesis. Enhances bone formation by proliferation and differentiation of osteoblasts
HGF	Platelets, mesenchymal cells	Regulates cell growth and motility in epithelial/endothelial cells, supporting epithelial repair and neovascularization during wound healing
KGF	Fibroblasts, mesenchymal cells	Regulates epithelial migration and proliferation
Ang-1	Platelets, neutrophils	Induces angiogenesis stimulating migration and proliferation of endothelial cells. Supports and stabilizes blood vessel development via the recruitment of pericyte
PF4	Platelets	Calls leucocytes and regulates their activation. Microbiocidal activities
SDF-1 α	Platelets, endothelial cells, fibroblasts	Calls CD34+ cells, induces their homing, proliferation and differentiation into endothelial progenitor cells stimulating angiogenesis. Calls mesenchymal stem cells and leucocytes
TNF	Macrophages, mast cells, T lymphocytes	Regulates monocyte migration, fibroblast proliferation, macrophage activation, angiogenesis

Modified from Everts et al. [6] and Giusti et al. [13]. Abbreviations: PDGF: platelet-derived growth factors; TGF: transforming growth factor; VEGF: vascular endothelial growth factor; EGF: epidermal growth factor; FGF: fibroblast growth factor; CTGF: connective tissue growth factor; IGF: insulin-like growth factor; HGF: hepatocyte growth factor; KGF: keratinocyte growth factor; Ang-1: angiopoietin-1; PF4: platelet factor 4; SDF: stromal cell derived factor; TNF: tumor necrosis factor.

在製備過程中有許多因素也會影響最終的PRP產品，包含溫度、離心力、離心次數、製備時間、抗凝血劑與活化劑的應用與否都有機會影響製備出PRP的品質以及應用方式，醫生可針對臨床上不同需求與操作方便程度來進行選擇。由以上敘述可得知，有活化的濃縮血小板產品在大部分的研究與治療中都具有正向的效益。

2018年Yu等人針對Platelet Rich Fibrin (PRF)產品在整形和重建手術中臨床應用進行了系統性的回顧。通過一定程度的標準從634篇文章中篩選出7篇品質較好的文獻，共描述了151個案例。主要的結果顯示PRF在傷口癒合中有良好的效果，可以成功促進軟組織和骨組織的癒合，並提高了自體脂肪移植的成功率，其應用還可衍伸至顴額骨骨折以及眼眶底缺損重建。(8. PRF plastic surgery review 2018)

PRF在傷口癒合方面的應用中，大部分為四肢的急性及慢性傷口、潰瘍等相關，少部分則應用於尿道下裂及組織重建等症狀相關。透過將PRF薄膜放置在傷口區域，並用non-adherent的敷料覆蓋在PRF上，視嚴重程度或搭配自體皮膚移植或應用新的PRF薄膜，大多數病患傷口成功癒合，PRF的應用次數和癒合時間及傷口大小呈現正相關，治療後一年內傷口也未出現復發狀況，同時這些病患的疼痛感、組織滲出物和出血也相對較少，針對反覆性瘻管的症狀同樣可以透過PRF的應用成功降低其復發與相關併發症。Cortese等人進行的研究探討了PRF在重建顴額骨骨折中的應用，使用了修改的手術方法和PRF作為輔助程序，取得了良好的美容效果和面部對稱性，並未出現下眼瞼下垂、外翻或功能障礙。Keyhan進行的臨床試驗比較了PRF和PRP在面部脂肪移植中的效果，發現PRF組的吸收率顯著低於PRP組，表明PRF在輔助面部脂肪移植方面效果更佳。在151例中，未報告任何與PRF有關的併發症。(8. PRF plastic surgery review 2018)

Russell等人也針對PRP在美容外科領域中進行文獻的綜合回顧，篩選出38份文獻，其中應用包含皮膚老化改善、落髮治療、脂肪填充、雷射手術以及臉部微創手術等等。局部皮膚注射顯示對於臉部皺紋、萎縮性痤瘡疤痕、光損傷皮膚以及凹陷皮膚區域都有良好的改善，一項使用活化PRP的注射試驗有同時透過組織學分析，發現表皮和乳突真皮組織有顯著增加，其膠原蛋白含量和纖維母細胞數量也有明顯變多。在臉部拉皮手術上也顯示有降低術後水腫及瘀血的效果，同時有機會減少引流和壓迫性敷料的需求，並進一步減少疼痛和腫脹以促進傷口癒合。和分段激光治療同時使用也顯示有更加良好的彈性及紅斑指數改善，皮膚結構與膠原蛋白容積也有明顯的增加。在脂肪移植手術中發現加入PRP有助於提高脂肪體積的維持，在臉部輪廓恢復以及減少疤痕的幫助方面效果更好。毛髮移植手術搭配PRP使用也可促進毛髮再生與增加毛囊密度，在斑禿及植髮的病患上也有良好的治療效果。然而大多數研究(53%)是沒有對照組的Case series，儘管大多數的研究(95%)聲稱有效，但只有近一半(47%)的研究有使用客觀的評估方式。(9. PRP 美容手術 2016)

另一方面Oliver等人2020年發表的文獻也強調慢性傷口中的細菌可能是癒合率低的重要因素，將PRP作為局部凝膠應用或是塗抹注射到傷口上，這項研究發現PRP確實對常見傷口病原體的生長具有抑製作用。活化可能是增強PRP抗菌作用的重要因素。在過去的研究也顯示血小板 α 顆粒中含有的血小板微殺菌蛋白/肽(PMPs)在釋放時具有抗微生物作用，能夠作為趨化因子招募免疫細胞，並提高對病原體的宿主反應。特定的PMPs，如kinocidins，還能直接殺死細菌並協

調免疫反應。常見的PMPs包括PF-4/CXCL-4、NAP-2/CXCL-7、IL-8/CXCL-8、RANTES/CCL-5和胸腺素 β -4。NAP-2/CXCL7對多種細菌具有殺菌作用，包括金黃色葡萄球菌、大腸桿菌等，對新型念珠菌也有殺真菌作用。PF-4/CXCL-4也對金黃色葡萄球菌和沙門氏菌表現出殺菌活性。血小板 α 顆粒還分泌免疫球蛋白Fc受體、補體因子C3a和C5a，以及多種趨化因子樣受體（TLRs），這些受體能引發ROS和RNS反應，進而促進抗感染宿主防禦機制。此外，血小板 α 顆粒中的髓過氧化物酶還具有抗氧化和抗微生物作用。PRP可能作為傷口感染的輔助治療，具有降低藥物耐藥性風險的潛力。PRP還可能有助於減少未感染的慢性傷口的細菌定居。多項研究表明，PRP可以抑制革蘭氏陽性和革蘭氏陰性細菌的生長，以及對某些真菌的生長具有抑制作用。除了血小板外，PRP中的白細胞和補體也可能對抗微生物作用起到貢獻作用。（10. PRP抗菌 2020）

詔立生技有限公司是經營銷售醫療生技產品公司，主要服務科別為整型外科，和骨科／神經外科等，為使用者提供相關產品及服務。

主要銷售產品為：手術相關器械 • 整型外科使用之傷口敷料
整型外科使用之顱骨骨板 • 脊椎手術使用之植入物 • 內視鏡產品
PRP／PL／BMF之血小板濃縮再生因子產品（亞恩生醫）

由亞恩生醫自行開發的亞恩血球細胞分離器(Autologous CellPrep Kit, CPKit)已通過歐盟CE及美國FDA 510(K)認證，相較於傳統產品，其具有以下特點使其更符合在操作及使用上的需求！

1. 專利分離膠設計: 透過亞恩生醫的血球細胞分離器(Autologous CellPrep Kit, CPKit)專利分離膠設計，以最佳比重之專利分離膠透過不同比重離心分層的原理協助血液及骨髓以最有效率方式分離，可大幅提高血小板回收率以及操作穩定度。另一方面分離膠可將大部分99%以上紅血球阻隔掉，避免在回輸人體時造成進一步發炎或疼痛之機會。適當的白血球比例保留也能降低病人術後不適。
2. 符合臨床需求: 分離膠設計與抗凝劑選擇性添加，提供更高的血小板回收率、生長因子之活化釋放，並大幅降低血液需求量。同時透過分離膠分離可以在短時間內完成血液組成之萃取，配合衛福部許可之離心設備將病人血液快速分離製備後馬上應用於患處治療，避免影響生長因子活性或是額外操作及儲存造成製備出的成品有其他染污及失效風險。另一方面也可以配合醫師或病人臨床需求，製備成膠體/液體不同形式或不同濃度之血液製劑，以最佳治療方案應用於病人患處。
3. 多元產品應用: 透過亞恩生醫的CPKit可配合不同的適應症選擇不同的製備型式，離心後製成的Platelet Rich Plasma (PRP) 可直接注射至患處治療，透過豐富的生長因子作為訊號刺激患部修復。Platelet Rich Fibrin (PRF)則是將其活化形成膠體的形式，可透過其纖維蛋白的網狀結構作為支架，有利於患處的細胞貼附與血管新生。針對醫美應用或不希望發炎的部位則可選擇Platelet Lysate (PL)形式，完整移除白血球大幅降低發炎機會，並讓血小板充分活化釋放最多生長因子到患處修復。

生化脈衝外泌體在傷口癒合的機轉原理與應用

謝儒生 博士

間質幹細胞與外泌體

間質幹細胞（Mesenchymal Stem Cells, MSCs）是起源於成體幹細胞的多能幹細胞，具有自我更新和自我修復的能力，並且在特定條件下能夠分化成多種功能細胞¹。近年來，由於MSCs具有多項優越特性，例如易於分離和擴展、多向分化潛能、抗炎、抗凋亡及免疫調節能力，以及替換受損細胞並恢復組織功能的能力，因此被認為是皮膚再生和抗衰老的理想治療劑²。儘管如此，越來越多的研究表明，MSCs在體內移植後能顯著促進組織修復或延緩衰老，但令人驚訝的是，雖然移植的細胞僅能在組織中短暫檢測到，這些發現表明MSCs是通過旁分泌信號傳導機制來發揮其功能，尤其是涉及外泌體/細胞外囊泡（Exosomes/Extracellular Vesicles）的機制²。

外泌體是大多數細胞都可以釋放的磷脂雙層囊泡的複雜混合物，根據大小和生成機制可分為三個不同的亞群：外泌體（Exosomes, 50–150奈米）、微囊泡（Microvesicles, 100–1000奈米）和凋亡小體（Apoptotic Bodies, 500–5000奈米）³。外泌體是源自多囊泡體的納米級內吞囊泡，通常通過與細胞膜融合而被分泌到細胞外基質中^{3,4}。根據近期研究，外泌體是參與旁分泌的重要結構，通過將其內容物輸送到目標細胞，參與了細胞間通信並影響一系列地病理生理過程⁴。除此之外，外泌體作為無細胞移植療法的替代方案，其相比於幹細胞移植更具有多項優勢，包括了穩定性、低毒性、高生物相容性、免疫排斥及腫瘤形成風險的避免，以及熟練的分子貨物交換，使其成為組織工程和再生醫學的理想候選者¹。

事實上，MSC外泌體主要通過釋放各種生物活性分子來發揮其效果⁵。外泌體根據其母細胞來源和微環境，可包裹攜帶多樣化的貨物，包括mRNAs、長非編碼RNAs（lncRNAs）、miRNAs、蛋白質和脂質，並通過獨特的機制將其生物活性分子輸送和遞送到鄰近或遠處的目標細胞，從而在細胞間通信和信息傳遞中發揮關鍵作用²。特別值得注意的是，外泌體可以裝載並保護miRNAs免受降解，這些miRNAs可以被轉移到鄰近或遠處的目標細胞，並被接受細胞內化，從而改變細胞功能⁴。miRNAs是一種內源性、不含編碼蛋白的短鏈RNA分子，長度介於19到22個核苷酸之間。它們是重要的轉錄後基因調控因子，可以完全或部分調控多種mRNAs，從而影響蛋白質的合成⁶。

甚麼是生化脈衝外泌體

外泌體有一個吸引人的特點，就是可以利用培養技術誘導出不同的外泌體，利用這樣的原理可以產生不同功效的外泌體稱為誘導型外泌體。舉例來說，美國的生物科技研究利用缺氧狀態下

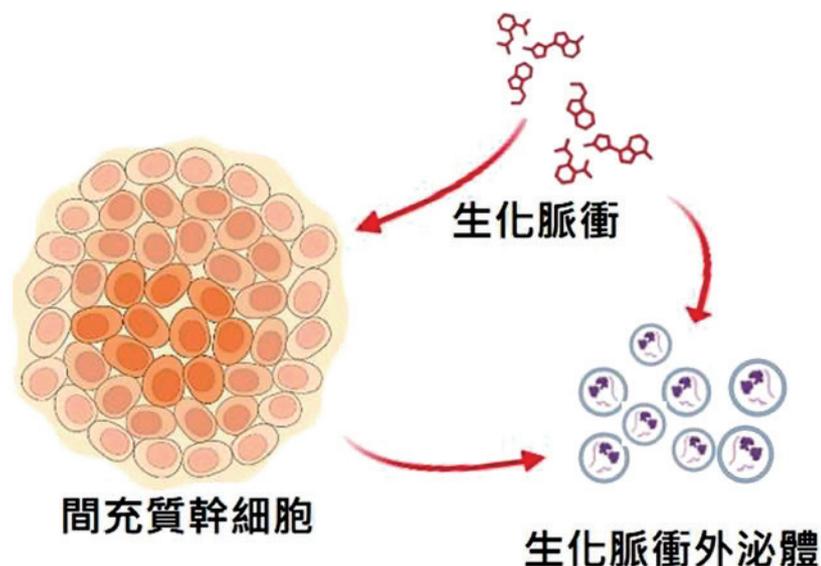
的細胞培養，製造可治療心臟疾病的誘導型外泌體。臺灣的陞醫生技公司則利用了「生化脈衝」的專利技術，進一步製造了一百多種不同功效的誘導型的外泌體，包括美容生髮用的、加速傷口癒合的、治療退化性關節炎的、加速骨折痊癒的、治療卵巢早衰的、治療黃斑部病變的、治療耳鳴和重聽等多種生化脈衝外泌體。

相較於原生性MSC外泌體（Naïve Exosome）的效果會因為MSCs培養的環境所影響，因而導致效果不穩定，已有許多研究發現源自這些已激活（primed）/（induced）的誘導型MSCs的外泌體含有大量與療效調節機制直接相關的代謝物，這表明此類已激活的MSCs所分泌的外泌體具有更好的治療效果⁷。生化脈衝(誘導型)幹細胞外泌體是經過特定條件處理後的MSCs所分泌的囊泡，這些處理條件大致上有：暴露於不同的細胞因子、低氧環境、藥理學藥物、生物材料與培養條件等。這些預處理條件旨在提升MSCs的免疫調節、抗炎、再生能力或是其他特殊的功能與療效，如促進傷口癒合與毛髮生成⁸。

根據目前的研究，生化脈衝外泌體（亦即啟動過的誘導型外泌體）的運作原理和效用已經得到初步解析。研究過程中探討了miRNA、基因和細胞功能的表現，甚至在實際臨床測試中的應用也加以證實。這些研究結果明確地展示並說明了為什麼「生化脈衝外泌體」的效果比一般外泌體高出數倍甚至百倍

生化脈衝外泌體（Bio-pulsed exosomes），是陞醫生技公司專利技術所生產的誘導型MSCs外泌體，其未來應在細胞治療和再生醫學中展現了顯著的優勢與潛力⁸。由最新的研究得知，以生化脈衝技術產製之外泌體的優勢有：

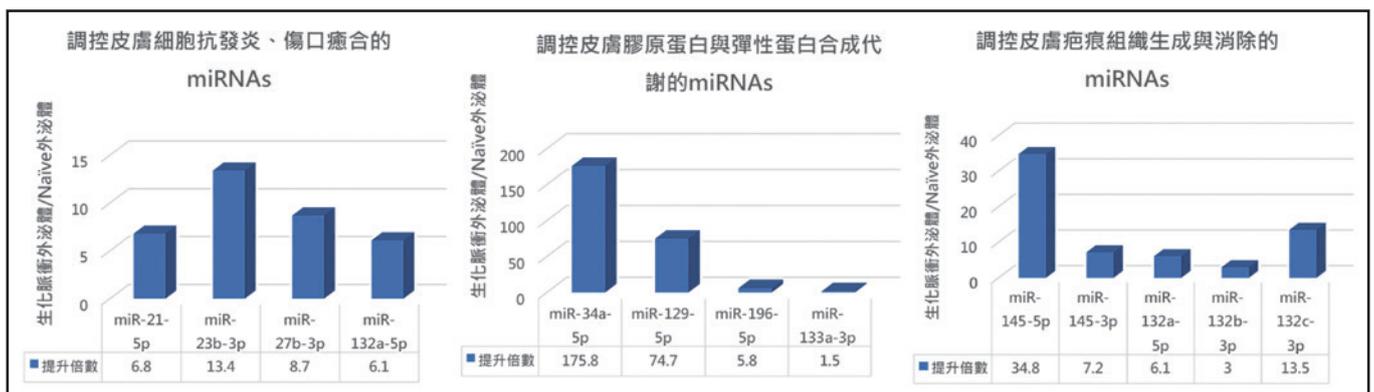
1. 增強人類皮膚纖維母細胞之增殖和傷口癒合；
2. 改善並加強膠原蛋白、彈性蛋白之表達和優越的抗發炎作用；
3. 提高了外泌體的質量與數量；
4. 抗RNA降解能力；
5. 增強毛囊細胞活性和防止細胞凋亡。
6. 穩定性大幅提升，可以常溫儲存和使用。



生化脈衝外泌體在傷口癒合的機轉原理

依據生化脈衝外泌體的研究開發團隊多年研究發現，針對皮膚傷口癒合可產生特定並強化功效的生化脈衝外泌體，其作用的機制原理初步發現是因為MSCs導入了特定的生化脈衝技術並培養，誘使MSCs的微環境產生改變，進而調整了MSCs表現並包裹進外泌體之miRNAs，藉由這些經生化脈衝技術所提升的miRNAs的表現，增強了其在細胞增殖、傷口癒合、抗發炎和膠原蛋白表達等方面的功能。透過次世代基因定序分析生化脈衝外泌體中的miRNAs表現量得知（如圖一）：

1. 針對調控皮膚細胞抗發炎、傷口癒合的miRNAs的表現量，如：miR-21-5p（提升約6.8倍）、miR-23b-3p（提升約13.4倍）以及miR-27b-3p（提升約8.7倍）等。
2. 針對調控皮膚膠原蛋白與彈性蛋白合成代謝的miRNAs的表現量，如：miR-34a-5p（提升約175.8倍）、miR-129-5p（提升約74.7倍）、miR-196-5p（提升約5.8倍）以及miR-133a-3p（提升約1.5倍）等。
3. 針對調控皮膚疤痕組織生成與消除的miRNAs的表現量，如：miR-145-5p（提升約34.8倍）、miR-145-3p（提升約7.2倍）、miR-132a-5p（提升約6.1倍）、miR-132b-3p（提升約3倍）以及miR-132c-3p（提升約13.5倍）等。

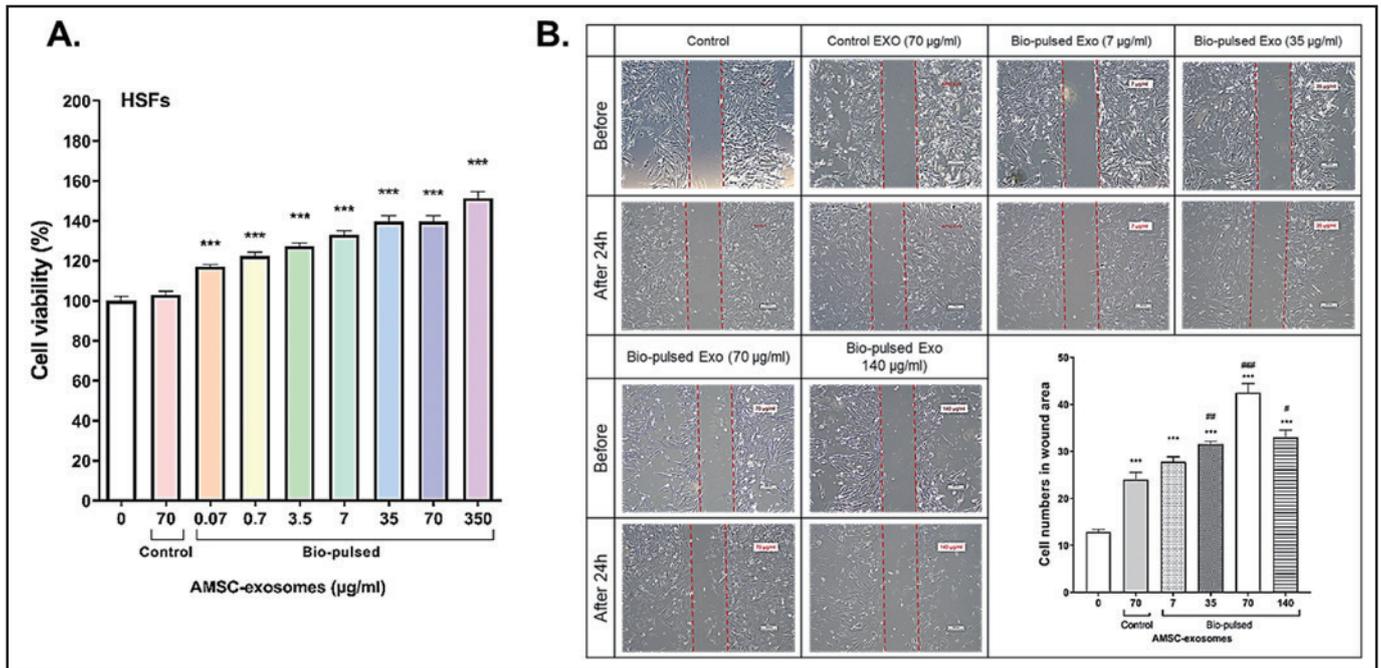


圖一、透過次世代基因定序分析生化脈衝外泌體中的miRNAs表現量。數值計算公式為生化脈衝外泌體miRNAs表現量/Naive外泌體miRNAs表現量

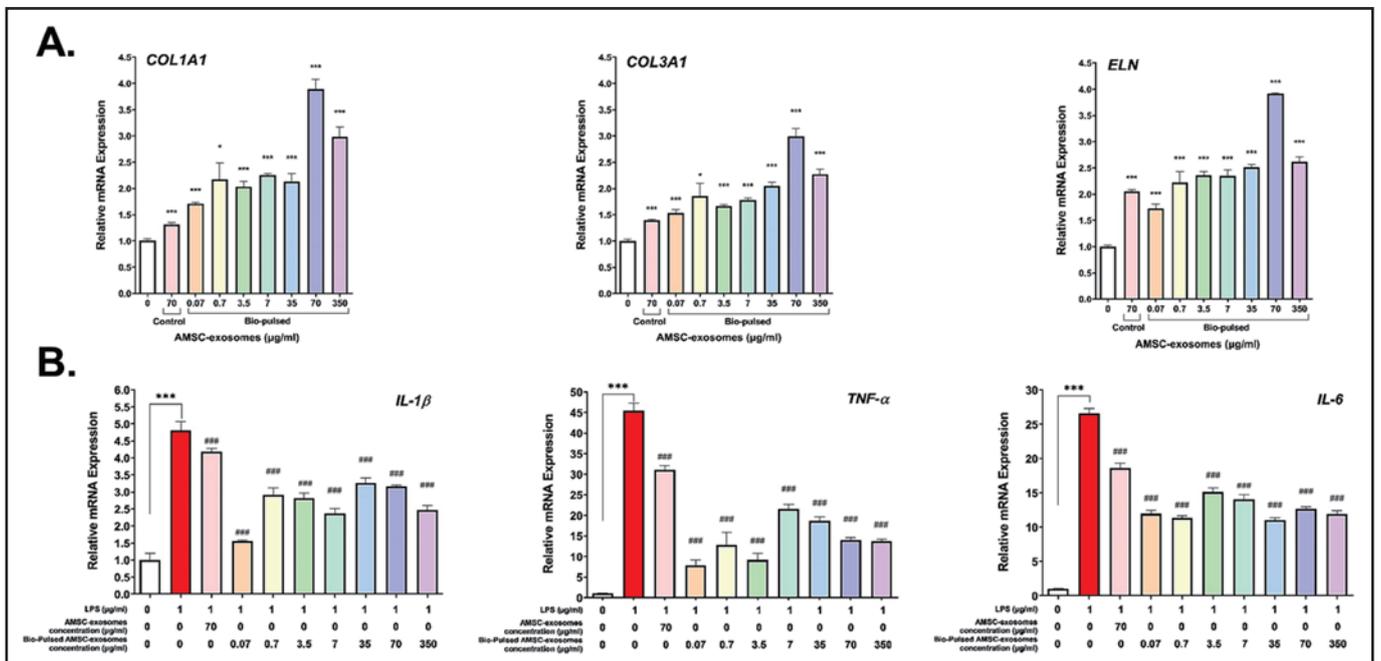
陸醫生技研究團隊進一步表示，在先前筆者發表的國際期刊論文中⁸，已證實生化脈衝外泌體在皮膚纖維母細胞中的功效，特別是在促進傷口癒合和抗發炎方面具有顯著效果與助益：

1. 增強人類皮膚纖維母細胞（HSFs）的細胞增殖能力，並在24小時內大幅提升了HSFs的傷口癒合能力。（如圖二）
2. 生化脈衝外泌體在增強膠原蛋白（COL1A1、COL3A1）和彈性蛋白（ELN）表達方面比未經處理的Naive外泌體效果高出十多倍。此外，這些外泌體在減輕細菌脂多糖（LPS）引起的炎症反應方面表現出色，顯著降低了促炎細胞因子如IL-1 β 、TNF- α 和IL-6的表達。（如圖三）

總結來說，生化脈衝技術不僅提高了外泌體的數量和質量，還增強了其在細胞增殖、傷口癒合、抗發炎和膠原蛋白表達等方面的功能。這些優勢使得生化脈衝外泌體未來在再生醫學和細胞治療領域具有廣闊的應用前景與潛力。



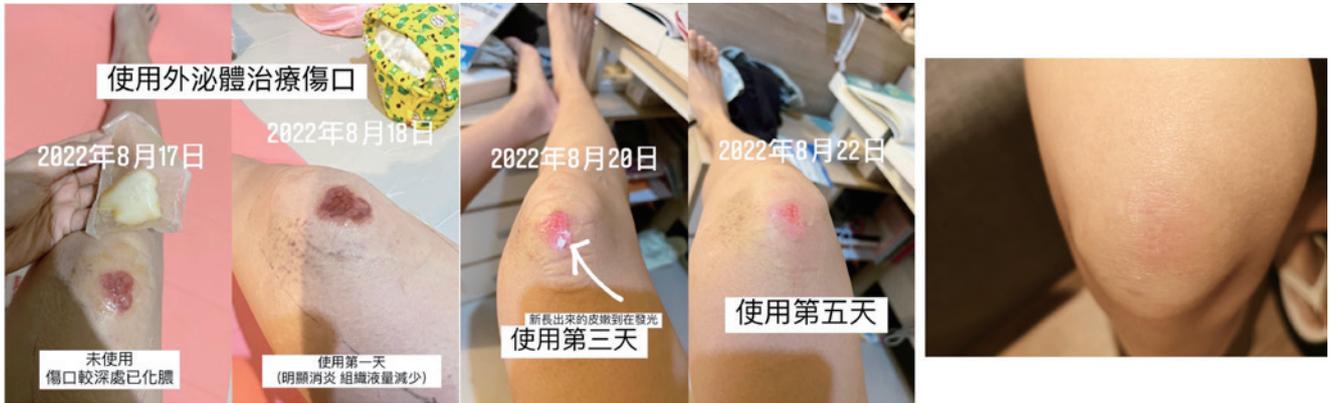
圖二、生化脈衝外泌體增強人類皮膚纖維母細胞(HSFs) (A)的細胞增殖能力，並在24小時內大幅提升了HSFs的傷口癒合能力(B)。相較於未生化脈衝之外泌體(Naïve)，生化脈衝外泌體其功效大約有30%~80%以上之提升效果。



圖三、生化脈衝外泌體比未處理的Naïve外泌體更能提升膠原蛋白和彈性蛋白的表達，提升效果達300%以上(A)；此外，也能夠顯著降低LPS引起的發炎反應，減少促炎細胞因子的表達(B)。

使用者應用分享

1. 25歲自行試用者因外出騎自行車受傷，嘗試以840ppm的外泌體擦拭傷口，發現其強大的無疤癒合效果。



2. 62歲自行試用者因撞傷，嘗試以840 ppm的外泌體擦拭傷口，5/14/2024~5/24/2024無縫合僅擦拭外泌體十天後發現其強大的無疤癒合效果。



3. 84歲自行試用者因靜脈潰瘍，一年多以來反覆清創仍無法癒合(下圖一及圖二)，以840 ppm的外泌體擦拭傷口一天後傷口即收斂(下圖三)，外泌體擦拭傷口十天後傷口即長出新肉芽(下圖三)發現其強大的癒合效果。



鑒於生化脈衝外泌體如此優異的功效，除了已開發上市的化妝保養品擁有優異的美容功效外，更積極的開發傷口癒合的醫療產品。由於生化脈衝技術的強化，促使生化脈衝外泌體能夠室溫儲存運輸與保存，此類醫療產品正式上市後，必能造福更多的人群。

參考文獻

1. Bian D, Wu Y, Song G, Azizi R, Zamani A. The application of mesenchymal stromal cells (MSCs) and their derivative exosome in skin wound healing: a comprehensive review. *Stem Cell Research & Therapy* 2022;13:24.
2. Eleuteri S, Fierabracci A. Insights into the Secretome of Mesenchymal Stem Cells and Its Potential Applications. *International Journal of Molecular Sciences* 2019;20:4597.
3. Doyle LM, Wang MZ. Overview of Extracellular Vesicles, Their Origin, Composition, Purpose, and Methods for Exosome Isolation and Analysis. *Cells* 2019;8:727.
4. Ludwig A-K, Giebel B. Exosomes: Small vesicles participating in intercellular communication. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology* 2012;44:11-5.
5. Najjar M, Fahmi H, Merimi M. The Medicinal Potential of Mesenchymal Stem/Stromal Cells in Immuno- and Cancer Therapy. *Biomolecules* 2023;13:1171.
6. Ross K. MiR equal than others: MicroRNA enhancement for cutaneous wound healing. *Journal of Cellular Physiology* 2021;236:8050-9.
7. P. KV. Application of “Primed” Mesenchymal Stromal Cells in Hematopoietic Stem Cell Transplantation: Current Status and Future Prospects. *Stem Cells and Development* 2019;28:1473-9.
8. Shieh JS, Chin YT, Chiu HC, Hsieh YY, Cheng HR, Gu H et al. Bio-Pulsed Stimulation Effectively Improves the Production of Avian Mesenchymal Stem Cell-Derived Extracellular Vesicles That Enhance the Bioactivity of Skin Fibroblasts and Hair Follicle Cells. *International Journal of Molecular Sciences* 2022;23:15010.



陞醫生物科技股份有限公司
Ascension Medical Biotechnology Co., Ltd.

業界唯一

獨家專利生化脈衝誘導技術 產製符合醫療及美容需求的上百種外泌體

陞醫生技公司專注於生化脈衝激活幹細胞外泌體的專利技術，根據需求調整細胞誘導方式，生產高純度與高質量的誘導型生化脈衝外泌體及相關產品，並廣泛應用於生技製藥、癌症診斷、頭皮護理和醫學美容等領域。

外泌體
再生醫療

外泌體
醫藥器材

外泌體
醫美原料
與食品原料

陞醫生物科技股份有限公司
114 臺北市內湖區行愛路77巷71號4樓
service@ambiotech.asia
+886-2-2790-6175



AM BioTech 陸醫生物科技股份有限公司
Ascension Medical Biotechnology Co., Ltd.

陸醫生技 4大核心

以專利技術構建幹細胞生產外泌體的微環境庫。可使所產製之誘導型生化脈衝外泌體的特定功效提升數十倍。

獨家專利
生化脈衝技術

可常溫保存的
外泌體產製技術

生化脈衝外泌體凍晶粉及其回溶之溶液皆通過常溫2年及高溫60°C三天的虐待測試，均能保持其活性及功效之穩定。

獨家量產技術可將單位時間的產量提升超過30倍。生化脈衝外泌體凍晶粉於回溶後，外泌體顆粒直徑仍在200nm以內，大小顆粒一致、結構完整、活性及品質穩定。

應用於量產的
超前領先製程

純度99.99%
外泌體超純化
萃取技術

高效率外泌體超純化萃取技術，產製具有符合醫療、美容需求之誘導型生化脈衝啟動外泌體，純度可達99.99%。

多元技術與服務



外泌體原料服務

透過調整組成和獨家專利製程，提供符合需求的數百種外泌體原料



外泌體粒徑及活性檢測分析

提供外泌體粒徑分析（TRPS 可調式電阻脈衝感應）、皮膚美容與健髮功能活性檢測服務



外泌體純化與凍晶服務

針對外泌體上清液，提供批量客製化外泌體純化代工服務，包含後端凍晶製程



學術及醫藥研究發展

歡迎各式學術及醫藥研究、開發合作，拓展外泌體應用範圍



醫藥委託研發生產

擁有多種成熟的產品配方提供選擇，並可依據客戶需求提供CDMO服務

獨家專利生化脈衝外泌體原料

可常溫保存不同細胞來源的生化脈衝外泌體：雞胚胎間質幹細胞、鹿胎盤間質幹細胞、人類胎盤間質幹細胞、人類臍帶間質幹細胞等。
美容健髮專用生化脈衝外泌體符合台灣及世界各國法規：非人類來源外泌體，取得國際化妝品原料INCI及歐盟CosIng認證。



Bio-Pulsed
Exosome
生化脈衝外泌體

國際專利佈局

擁有台灣、中國、日本等多國專利



經過SGS、妍禾等第三方安全性檢測

無菌、無重金屬、無氣味、無毒、無致敏反應、無眼睛或皮膚刺激性



國際期刊論文發表

相關研究成果已發表於《國際分子科學期刊》及《控制釋放期刊》等國際學術期刊



LA EXO

-ExoGiov®-

專業外泌體保養品牌

Bio-Pulsed Exosome Care Products

LAEXO 高效賦活生化脈衝外泌體保養品系列是一款集保濕、修復、亮白、抗老、滋潤於一身的高效護膚產品。使用「EXOGIOV®美容健髮專用生化脈衝外泌體」，能深入滲透肌膚底層，有效提供修護和滋養，提升肌膚彈性、改善細紋、亮白補水，讓肌膚煥發年輕光采。

個人護理
保養品

高效賦活生化脈衝外泌體撫紋霜 30ml



重返年輕細緻肌膚
防止肌膚老化首選

- ✔ 緊俏及豐潤肌膚、滋潤修護
- ✔ 緊緻毛孔、淡化細紋
- ✔ 改善暗沉、呈現透亮光澤

高效賦活生化脈衝外泌體精華液 30ml



甦醒肌膚基底
打造緊緻亮白彈力肌

- ✔ 撫平皺紋、恢復肌膚彈性
- ✔ 水嫩亮白、改善暗沉
- ✔ 舒緩及調理肌膚、維持肌膚健康

高效生化脈衝外泌體EX賦活精華安瓶 1.5 ml



密集調理、急救修護
加速抗老緊緻亮白

- ✔ 集保濕亮白抗老修護多重功效
- ✔ 緊急修護保養、舒緩及調理肌膚
- ✔ 撫平皺紋、恢復肌膚彈性

高效賦活生化脈衝外泌體面膜 3片/盒



羽絲面膜完美服貼
細緻呵護疲倦肌膚

- ✔ 滋潤調理、防止肌膚粗糙
- ✔ 改善暗沉、肌膚呈現晶亮光澤
- ✔ 撫平細紋、緊緻毛孔、輕鬆抗老

高效賦活生化脈衝外泌體養髮液 30ml/60ml



活絡毛髮、滋養髮根
找回青春的頭髮

- ✔ 強健髮根、活化頭皮
- ✔ 滋養髮質、維持頭皮健康
- ✔ 強韌頭髮、回復年輕光采

高效生化脈衝外泌體睫毛滋養液 3ml+50支棉棒



強化滋養
保持睫毛自然豐盈

- ✔ 強化滋養髮根、強韌髮質
- ✔ 睫毛濃密纖長感、放大眼神
- ✔ 溫和和不刺激眼睛

LA EXO

-ExoGiov®-

專業外泌體保養品牌

ExoGiov®
美容健髮專用
生化脈衝外泌體

符合台灣及世界各國法規

非人類來源外泌體

取得國際化妝品原料INCI及歐盟CosIng認證

生化脈衝外泌體 原液安瓶

醫美專業
使用



40億顆粒數 /5ml 60億顆粒數 /3ml 100億顆粒數 /5ml

肌膚修護

活絡毛髮



滋潤亮白



抗老緊緻



撫平細紋



滋養頭皮

