

## Debridement con ultrasuoni nel trattamento delle ulcere sclerodermiche

Antonella Marcoccia,<sup>1</sup> Carlo Salvucci,<sup>1</sup> Tina D'Alesio,<sup>1</sup> Tarquinia Nuzzo,<sup>1</sup> Anoush Vartanian,<sup>1</sup> Tiziana Guastafierri,<sup>2</sup> Maria Grazia Modesti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unità di Microangiopatie e Ulcere Sclerodermiche, Ospedale Sandro Pertini; <sup>2</sup>UOC di Biochimica Clinica, Ospedale Sandro Pertini, Roma

### ABSTRACT

Il *debridement* è una fase cruciale del processo di guarigione dell'ulcera. Consiste nella rimozione dal letto della ferita del tessuto devitalizzato al fine di favorire il processo di riparazione. Le ulcere microangiopatiche in generale e le ulcere sclerodermiche in particolare sono estremamente dolorose, molto reattive e non disposte ad accettare trattamenti locali aggressivi di tipo meccanico e in particolare chirurgico capaci di promuovere una reazione flogistica con evoluzione necrotizzante. Per l'eliminazione del tessuto devitalizzato è preferito un *debridement* autolitico o enzimatico che si associa a lenti tempi di guarigione con il rischio di insorgenza di complicanze flogistiche infettive che rallentano ulteriormente il processo di guarigione con alto rischio di gangrene e amputazioni. Il *debridement* con ultrasuoni utilizza basse frequenze di ultrasuoni che mostrano avere tre effetti clinici: rimozione atraumatica selettiva nel tessuto devitalizzato, stimolo rigenerativo del tessuto sano, attività antibatterica. Abbiamo paragonato il tempo di guarigione, il tasso di infezione e il dolore procedurale del *debridement* con ultrasuoni rispetto al *debridement* autolitico nel trattamento delle ulcere sclerodermiche. È emersa l'evidenza che il *debridement* con ultrasuoni riduce il tempo di guarigione, la necessità di terapia antimicrobica, il dolore procedurale e conseguentemente il costo del servizio sanitario nazionale, implementando la qualità di vita del paziente.

### INTRODUZIONE

*Debridement* significa rimuovere il tessuto morto, danneggiato o infetto dal letto della ferita al fine di aumentare il potenziale rigenerativo del tessuto sano circostante.<sup>1-3</sup> Ci sono molte tecniche di *debridement* tutte finalizzate a una

preparazione ottimale del letto della ferita: tecniche chirurgiche, irrigazioni ad alta pressione, *debridement* chimico, enzimatico, autolitico, idrogel e idrocolloidi, l'antica terapia con le larve e la più recente terapia con pressione negativa. Il *debridement* con ultrasuoni è meno conosciuto e utilizza onde ultrasoniche a bassa frequenza.<sup>3,4</sup>

Le *Ulcere digitali sclerodermiche* (SSc DU) sono tipicamente lesioni ischemiche e acrali delle dita delle mani e dei piedi con carattere cronico ricorrente. Sono la conseguenza dello spasmo e occlusione del distretto arteriolo-capillare delle dita determinante un danno ischemico e ipossico che si presenta inizialmente con un ispessimento dermoipodermico dell'apice delle falangi ungueali fino alla necrosi dermoipodermica muscolare e acroosteolisi. Le ulcere microangiopatiche in generale e quelle sclerodermiche in particolare sono estremamente dolorose e molto reattive e poco inclini ad accettare trattamenti locali aggressivi di detersione meccanica e chirurgica che possono promuovere una reazione infiammatoria abnorme con evoluzione necrotizzante. Pertanto, per la rimozione del tessuto devitalizzato si preferisce una tecnica di *debridement* autolitico o enzimatico (catalase, collagenasi, idrocolloidi idrogel) caratterizzati da ripetute medicazioni e lento processo di delicata rimozione del tessuto rimovibile e il processo può andare avanti anche per diversi mesi.<sup>3</sup> A causa della lentezza del processo di guarigione e della lunga durata di trattamento le Ulcere digitali sono frequentemente esposte a complicanze infettive che rallentano ulteriormente il processo di guarigione.

Molte volte, al fine di evitare il dolore procedurale, i pazienti sclerodermici convivono per molti mesi con le escare necrotiche senza sottoporsi a nessun trattamento. Il

Corrispondenza: Antonella Marcoccia, Unità di Microangiopatie e Ulcere Sclerodermiche, Ospedale Sandro Pertini, Via dei Monti Tiburtini 385, 00157 Roma.  
Tel.: 06.41433585.  
E-mail: antonella.marcoccia@aslroma2.it

Parole chiave: wound care, *debridement*, scleroderma digital ulcers.

Contributi: AM ha reclutato i pazienti, disegnato lo studio e scritto il lavoro; CS ha medicato le ulcere ed effettuato il *debridement*; TD'A, TN, AV hanno raccolto i dati clinici e di laboratorio. TG, AM, MM hanno analizzato e discusso i dati. Tutti gli autori hanno letto e approvato il manoscritto finale.

Conflitto d'interesse: gli autori dichiarano l'assenza di conflitti d'interesse.

Ricevuto per la pubblicazione: 9 Maggio 2017.  
Revisione ricevuta: 21 Settembre 2017.  
Accettato per la pubblicazione: 3 Novembre 2017.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 License (CC BY-NC 4.0).

©Copyright A. Marcoccia et al., 2017  
Licensee PAGEPress, Italy  
Italian Journal of Wound Care 2017; 1(2):79-84  
doi:10.4081/ijwc.2017.11

lungo periodo del debridement non traumatico tradizionale o il rifiuto di ogni debridement per la mancanza di collaborazione del paziente espongono al rischio di complicanze flogistiche infettive acute che può esitare in una evoluzione necrotizzante con gangrene e amputazioni<sup>5</sup> (Figura 1).

Le terapie delle ulcere croniche che non tendono alla guarigione si focalizzano sulla correzione dei fattori coinvolti della cronicizzazione delle ulcere. Negli ultimi 25-30 anni, è emersa una grande varietà di medicazioni avanzate che hanno implementato notevolmente il processo di guarigione. Queste terapie includono trattamenti antibatterici della cellulite, rimozione del biofilm batterico, rivascolarizzazione di arti ischemici, asportazione di escare di ulcere da decubito, pressione negativa per rimuovere i fluidi. I trattamenti avanzati sono dedicati alle ulcere difficili non tendenti alla guarigione.

Recentemente la terapia con le cellule staminali è emersa come una nuova terapia che accelera il processo di guarigione: le cellule derivanti dal tessuto adiposo autologo in studi aperti hanno mostrato di accelerare il processo di

guarigione delle ulcere digitali sclerodermiche.<sup>6,7</sup> Tra le potenziali limitazioni al successo della terapia con cellule staminali vi è un debridement non ottimale per la preparazione del letto della ferita.<sup>8</sup> Le indicazioni di un appropriato processo di trattamento dell'ulcera includono la preparazione ottimale del letto della ferita attraverso un debridement volto a favorire la riduzione dell'edema, riducendo la crescita batterica e favorendo il giusto bilancio dei liquidi.<sup>8</sup>

Il debridement con ultrasuoni è una tecnica poco conosciuta che utilizza onde ultrasoniche a bassa frequenza. La letteratura scientifica evidenzia che le principali caratteristiche del debridement con ultrasuoni sono l'atraumaticità, la non induzione di dolore, un'azione antibatterica che determina una riduzione del biofilm attraverso un processo di cavitazione e al contempo la selettività di azione protegge il tessuto sano perilesionale.

Lo strumento ad ultrasuoni (Figura 2) Surgysonic Wound®-Esacrom consiste in una console con una pompa peristaltica (per irrigazione, disinfezione e raffreddamento del sito da trattare) più un manipolo piezoelettrico che



**Figura 1.** Gangrene Sclerodermiche.

emette ultrasuoni, progettato per rimuovere i frammenti di tessuto necrotico, un supporto metallico per mantenere il serbatoio del fluido, il deflussore collegato a un contenitore di soluzione fisiologica, un'asta metallica connessa al manipolo, un pedale e vari tipi di punte metalliche di diverse forme, ciascuna adatta ad una differente lesione. Viene utilizzata in modalità continua o pulsata a seconda della lesione da trattare, della sensibilità del paziente e del tessuto coinvolto.

Lo strumento genera ultrasuoni trasmessi alla punta metallica del manipolo per rimuovere il tessuto devitalizzato così come tiene sotto controllo la temperatura della punta attraverso emissione di soluzione salina raffreddata a temperatura di 4°C.

Gli ultrasuoni sono onde a frequenza più alta di quelle percepite dall'orecchio che determinano la vibrazione del

manipolo dello strumento a una frequenza di 30000 Hz al secondo.

L'efficacia della tecnica è basata sul processo di cavitazione delle gocce di acqua, determinato dalla emissione di ultrasuoni: la cavitazione avviene quando un liquido è sottoposto all'azione degli ultrasuoni in modo tale che l'onda acustica causa la formazione, la crescita e la rapida decompressione di bolle di vapore nel liquido, ovvero per effetto degli ultrasuoni si formano nel liquido aree di vapore che successivamente collassano e implodono. Ciò è dovuto al rapido calo della pressione fino a un valore più basso della pressione di vapore del liquido stesso che diventa un gas e forma cavità contenenti vapore. L'accelerazione della punta causa delle vibrazioni e l'emissione di sequenze di fasi di pressione e di vuoto nella soluzione salina.

Questo forma microbolle contenenti vapore che, sollecitate dalla pressione esterna, implodono esercitando una pressione sulle microbolle circostanti che a loro volta implodono determinando un processo di *cavitazione* ovvero di dissezione tra tessuti di diversa densità, frammentazione di fibrina e tessuto necrotico e quindi il processo di debridement. Questo meccanismo permette di separare tessuti di diversa densità, sciogliere la fibrina, dissolvere il biofilm ed eliminare la necrosi. Grazie alle proprietà elastiche, il tessuto sano ha una maggiore ampiezza di vibrazione e maggiore capacità di deformazione e pertanto è preservato.<sup>9,10</sup>

La tecnica è relativamente semplice, risulta rapida e selettiva, in grado di risparmiare il tessuto sano e non provocare dolore attraverso il processo di rimozione selettiva del materiale da eliminare. Questo rende la tecnica particolarmente adatta al trattamento delle ulcere sclerodermiche. Paragonato al debridement tradizionale enzimatico (che richiede frequenti applicazioni con il rischio di sensibilizzazione cutanea, insorgenza di bruciore, oltre ad avere un'azione lenta specialmente sulle escare necrotiche spesse) e al debridement autolitico (nel quale la medicazione stimola il processo endogeno di produzione degli enzimi autolitici modificando l'ambiente in base alla lesione cedendo/assorbendo l'umidità e determinando la macerazione dei bordi, oltre ad agire molto lentamente), il debridement con ultrasuoni viene proposto come una tecnica avanzata complementare al debridement tradizionale nel trattamento delle ulcere sclerodermiche per la pulizia del letto della ferita in modo atraumatico e indolore.



**Figura 2.** Surgysonic Wound®-Esacrom.

## MATERIALI E METODI

Abbiamo condotto uno studio caso controllo su pazienti afferenti al nostro centro per la cura delle ulcere sclerodermiche da settembre a dicembre 2016. Abbiamo confrontato il decorso clinico di 5 pazienti trattati con debridement con ultrasuoni (Surgysonic Wound®-Esacrom) definiti gruppo A con 5 pazienti affetti da ulcere sclerodermiche di caratteristiche simili ma trattate esclusivamente con debridement





Figura 3. Gruppo A: debridement con ultrasuoni.

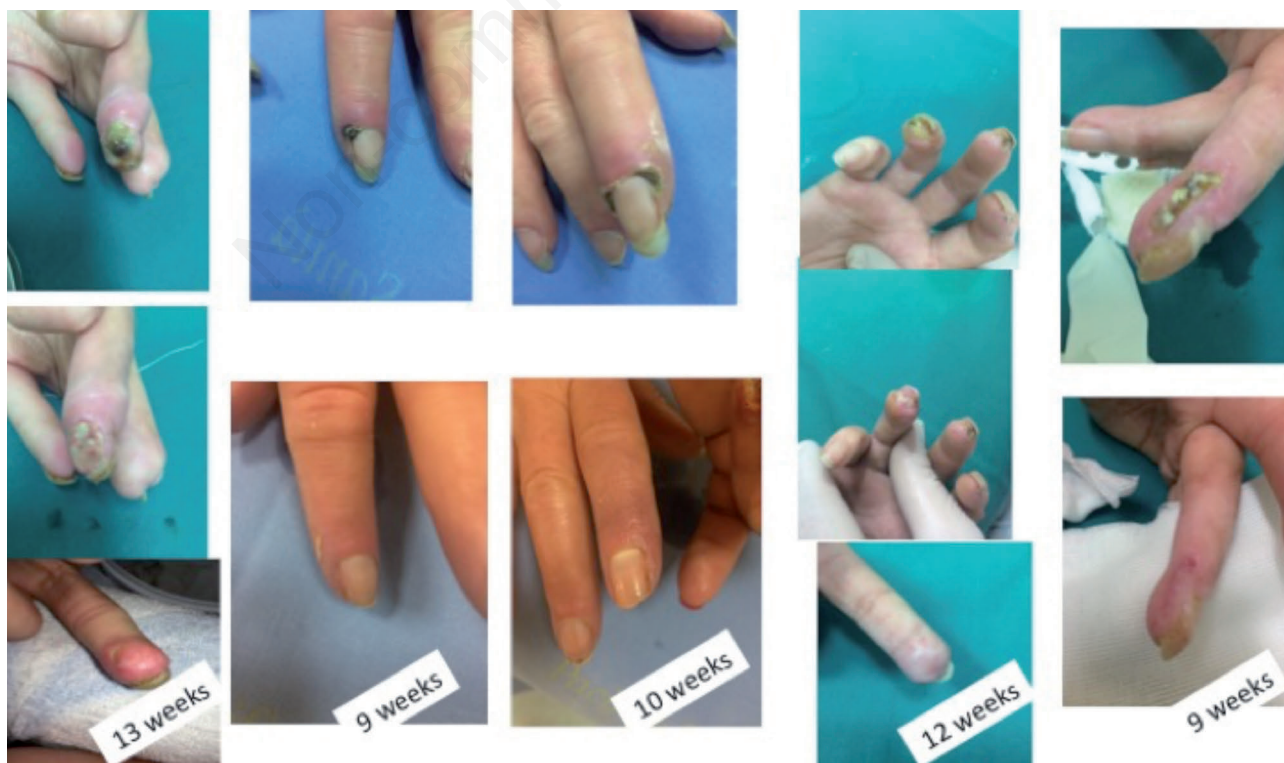


Figura 4. Gruppo B: debridement autolitico.

i pazienti limitando lo studio caso controllo a 10 pazienti (5 casi e 5 controlli). Sebbene condotto su un piccolo numero di pazienti, lo studio evidenzia che il debridement con ultrasuoni nel trattamento delle ulcere sclerodermiche è più efficace e complementare rispetto al trattamento tradizionale con ridotti tempi di guarigione, riduzione complicanze infettive e del dolore procedurale. Altri studi sono necessari per confermare le evidenze preliminari.

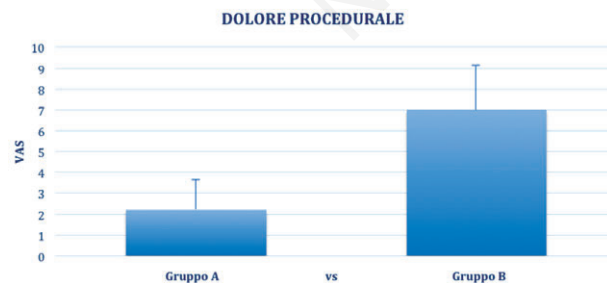
## CONCLUSIONI

Il debridement con ultrasuoni è una tecnica di non recente scoperta, che è stata rivista nelle sue applicazioni grazie alla produzione industriale di nuovi modelli di apparecchiature elettromedicali capaci di offrire procedure applicative più sensibili e selettive. Esso è da tempo uti-

lizzato in odontoiatria per la rimozione del tartaro dentale e per altri interventi odontoiatrici. La letteratura scientifica evidenzia le principali caratteristiche che rendono il debridement con ultrasuoni adatto alla cura delle ulcere. È atraumatico e indolore per la capacità di proteggere selettivamente il tessuto sano. Ha inoltre un'attività battericida che deriva dalla riduzione dei batteri indotta dalla temperatura e dagli stessi processi di cavitazione. Abbiamo confrontato i tempi di guarigione, il tasso di infezione e il dolore procedurale nel gruppo trattato con debridement ad ultrasuoni rispetto al gruppo trattato con debridement autolitico tradizionale. Il debridement con ultrasuoni ha portato a una significativa riduzione del tempo di guarigione (P-value 0.004) (Figura 5) del tasso di infezione e inoltre favorisce una buona compliance al trattamento da parte del paziente per una significativa riduzione del dolore procedurale (P-value 0.001) (Figura 6).



**Figura 5.** Tempo di guarigione. Gruppo A (debridement con ultrasuoni) vs Gruppo B (debridement autolitico): 30.6±21.1 vs 75.1±13.1 days, P value 0.004.



**Figura 6.** Dolore procedurale Scala VAS. Gruppo A vs Gruppo B: 2.2±0.8 vs 7.0±1.2, P value 0.001.

## BIBLIOGRAFIA

1. Wolcott RD, Rhoads DD, Benth ME et al. Chronic wounds and medical biofilm paradigm. *J Wound Care* 2010;19:45-53.
2. Ayello EA, Cuddigan JE. Debridement: controlling the necrotic/cellular burden. *Adv Skin Wound Care*. 2004;17:66-75.
3. Strohal R, Dissemond J, Jordan O et al. An updated overview and clarification of the principle role of debridement. *J Wound Care* 2013 J;22:S1-S52.
4. Nichter LS, Milliams J. Ultrasonic wound debridement. *J Hand Surg Am* 1988;13:142-6.
5. Mollo PE, Di Salvo MM, Failla G et al. Documento posizionamento ulcera ischemiche. Associazione Italiana Ulcere Cutanee (AIUC). *Acta Vulnol* 2012;10.
6. Bene MD, Pozzi MR, Rovati L et al. Autologous fat grafting for scleroderma induced digital ulcers. An effective technique in patients with systemic sclerosis. *Handchir Mikrochir Plast Chir* 2014;46:242-7.
7. Del papa N, Di Luca G, Sambataro D et al. Regional implantation of autologous adipose tissue derived cells induces a prompt healing of long lasting indolent digital ulcers in patients with systemic sclerosis. *Cell Transplant* 2015; 24:2297-305.
8. Vinas MO, Falanga V. Mesenchymal stem cells in chronic wounds: the spectrum from basic to advanced therapy. *Adv Wound Care (New Rochelle)* 2016; 5:149-63.
9. Voigt J, Wendelken M, Driver V, Alvarez OM. Low-frequency ultrasound (20-40 kHz) as an adjunctive therapy for chronic wound healing: a systematic review of the literature and meta-analysis of eight randomized controlled trials. *Int J Low Extrem Wounds* 2011;1:190-9.
10. Butcher G, Pinnuck L. Wound bed preparation: ultrasonic assisted debridement. *Br J Nurs* 2013;22:38-43.
11. Giacinto F. Application of ortodermina ointment (lidocaine 5%) when preparing ulcers for ultrasonic debridement. *Acta Vulnol* 2016;14:16-23.